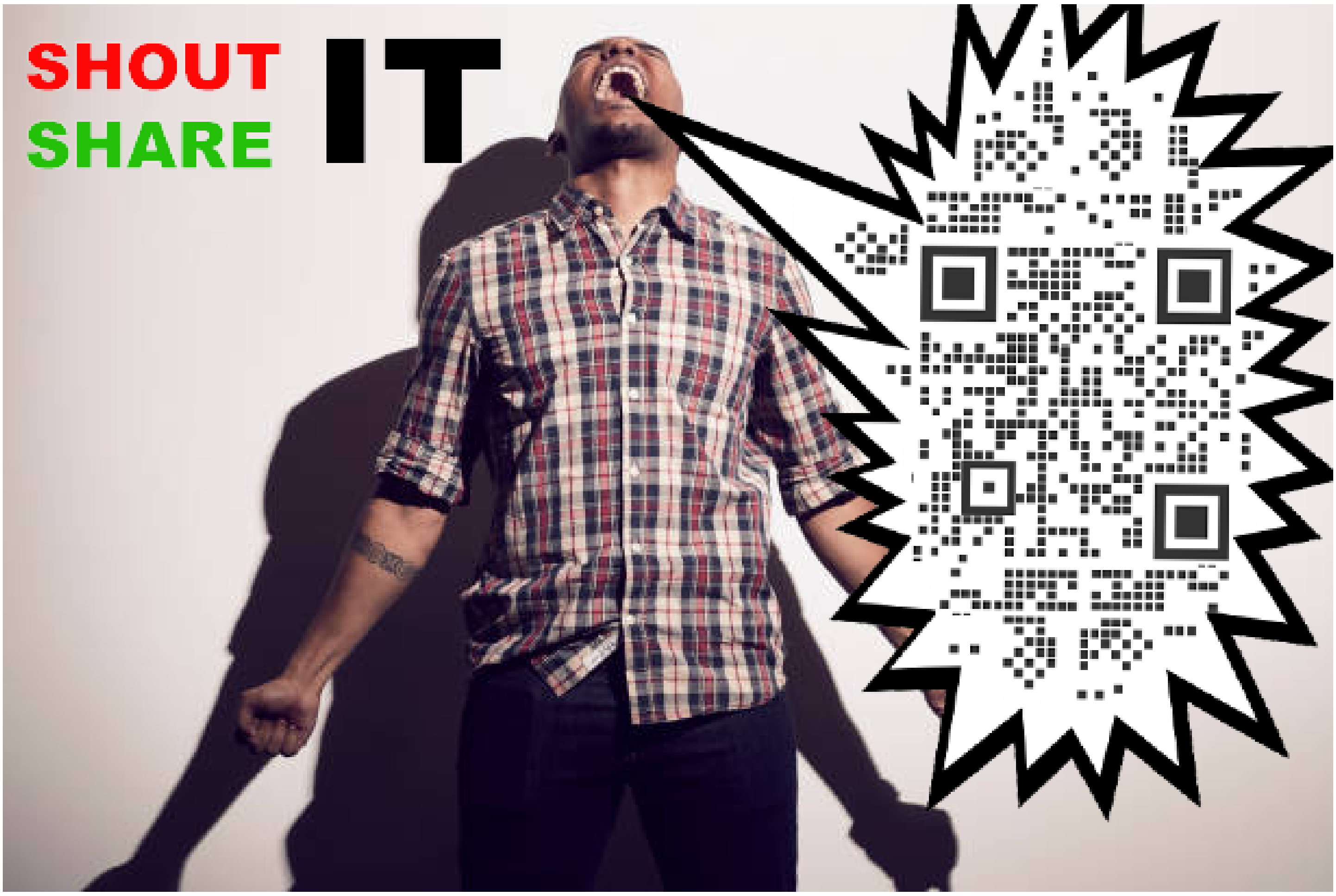


SHOUT
SHARE
IT

GES
3064

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

3932

Exchange

May 16, 1923 - April 5, 1926.

SEP 21 1923

3932

Sitzungsberichte
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Jahrgang 1921.

BERLIN.
In Kommission bei R. Friedländer & Sohn,
NW Carlstrasse 11.
1922.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Arndt, W., Reste der Eiszeitfauna in den Gewässern der Mark Brandenburg . . . 159

Hilzheimer, M., Über den Metatarsus eines *Equus hemionus fossilis* Nhrg. aus Königswusterhausen . . . 140

—, Über den Epistropheus des Moschusochsen, mit besonderer Berücksichtigung eines noch nicht beschriebenen fossilen Epistropheus aus Frankfurt a. O. . . . 142

Carlsson, A., Einige Bemerkungen betreffs Pohle's Aufsatz: „Zur Kenntnis der Raubtiere. II. Die Stellung der Gattungen *Amphictis* und *Nandinia* 70

Enderlein, G., Neue außereuropäische Simuliiden . . . 77

Gutherz, S., Beobachtungen und Versuche zur Fortpflanzung von *Pyrrhocoris apterus* L. . . . 47

Kühnemann, A., Über das albanische Zwergrind . . . 156

v. Lengerken, H., Über den Erhaltungszustand von Bernsteininklusen . 84

—, Die letzten Luchs- und Bärenreste in Bayern . . . 150

Pappenheim, P., Diagnose einer neuen Characinidenart aus Südamerika, *Aphyocharax rubropinnis* n. sp. . . . 36

Pohle, H. Über den physiologischen Zahnausfall . . . 115

Pompeckj, J. F., Besaß der Dinosaurier *Triceratops* ein Parietalforamen? 1

Reck, H., Eine neue diluviale Säugetierfundstelle aus Minjonjo in Deutsch-Ostafrika . . . 25

Remane, A., Nahtanomalien an Anthropoidenschädeln. II. III . . . 37, 122

Seidler, H., Über Branchialfortsätze bei Polynoiden, nebst Beschreibung einer neuen Art . . . 86

Schiemann, E., Über die Erblichkeit einer Anomalie der Gerste . . . 53

Schuberg, A., Zoologische Beobachtungen von einer Reise in Deutsch-Ostafrika . . . 93

—, Bericht des Vorsitzenden über das Geschäftsjahr 1921 . . . 131

Schulze, P., Einige neue Methoden für das zoologische Praktikum . . 51

—, Eine neue Methode zur Bleichung und Erweichung tierischer Hartgebilde 135

Schumacher, F., Entomologisches aus dem Botanischen Garten zu Berlin-Dahlem. III. . . . 81

Virchow, H., Über den Epistropheus von *Dysalotosaurus lettow-vorbecki* . 13

—, Gesamtmechanismus und Einzelmechanismen im Handgelenk des Menschen . . . 57

Vogt, Th., Über einen neuen Frosch aus China mit stark entwickelten Brunstorganen . . . 75

Verzeichnis
der im Jahrgang 1921 neu beschriebenen Gattungen und Arten.

Amphibia.

Pisces.

Aphyocharax rubropinnis, nov. spec., Argentinien, p. 36, PAPPENHEIM.
Rana duboisreymondi, nov. spec., China, p. 75, VOGT.

Diptera.

Chirostilbia flavifemur, nov. spec., Brasilien, p. 79, ENDERLEIN.
Edwardsellum cingulatum, nov. spec., Aegypten, p. 80, ENDERLEIN
— *squamosum*, nov. spec., Kamerun, p. 80, ENDERLEIN.
Gomphostilbia ceylonica, nov. spec., Ceylon, p. 77, ENDERLEIN.
Simulium limbatum, nov. spec., Deutsch-Ostafrika, p. 78, ENDERLEIN.

Vermes.

Psalidonotus lobulatus, nov. spec., Chile, p. 89, SEIDLER

Für das Notopfer sind nachträglich gezahlt worden:
STRAUCH 20 M., SCHUBERG 20 M.

MAY 16 1923

3932

Nr. 1—3. 1921

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin

vom Januar bis März 1921.

Ausgegeben am 15. September 1921.

Vorsitzender: Herr Schuberg.

Inhalt:

Pompeckj, J. F., Besaß der Dinosaurier *Triceratops* ein Parietalforamen?
Virchow, H., Ueber den Epistropheus von *Dysalotosaurus lettow-vorbecki.*
Reck, H., Eine neue diluviale Säugetierfundstelle am Minjonjo in Deutsch-Ostafrika.
Pappenheim, P., Diagnose einer neuen Characiniden-Art aus Südamerika, *Aphyocharax rubropinnis* sp. n.
Remane, A., Nahtanomalien an Anthropoidenschädeln. II.
Gutherz, S., Beobachtungen und Versuche zur Fortpflanzung von *Pyrrhocoris apterus* L.
Schulze, P., Einige neue Methoden für das zoologische Praktikum.
Schiemann, E., Ueber die Erblichkeit einer Anomalie der Gerste.

Besass der Dinosaurier *Triceratops* ein Parietalforamen?

Von J. F. Pompeckj.

(Mit einer Abbildung.)

1. Stand der Frage. Bei der Niederschrift meiner Mitteilung über das angebliche Vorkommen und Wandern des Parietalforamens bei Dinosauriern1) stand mir die neuere Literatur des feindlichen Auslandes nicht zur Verfügung. Erst kürzlich erhielt ich von einer für die behandelte Frage in Betracht kommenden Arbeit Kenntnis, von Ch. W. Gilmores „A new restoration of Triceratops, with notes on the osteology of the genus“ (Proceed. U. St. Nat. Mus. Washington, 1919, Bd. 55, S. 97—112). Dort werden zwei Längsschnitte durch Schädel von *Triceratops* sp. (S. 103, Fig. 1 und Taf. 8) und von *Triceratops serratus* Marsh (S. 105,

---

1) Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1920, No. 3, S. 109—129 (zitiert: P. 1920).

Fig. 2) abgebildet und besprochen. Das zweite Stück hat 1909 bereits O. P. Hay vorgelegen und ist von ihm zur Beschreibung des Hirnraumes von *Triceratops* verwertet worden.[1])

Deutlich zeigt die zum leichteren Verstehen der nochmals zu erörternden Frage S. 3 wiedergegebene Fig. 1 bei Gilmore zwischen dem sehr massigen Frontale (fr) und dem hinteren Teile des Hirndaches (Supraoccipitale + Basalteil des aufwärts steigenden Parietale, so + pa) eine auffallend große Lücke (pin) von etwa 28 mm Längsdurchmesser. Sie liegt über und etwas von der Hypophysengrube (pit. f.) und verbindet hier den Hirnraum mit der großen hinteren sub- oder richtiger intrategminalen Höhlung (x) im Schädeldach (unter dem Postfrontale und vor dem aufsteigenden Parietale). Neben ihr liegt ein Venendurchtritt (v). In dieser Lücke sieht Gilmore ein zweifelloses „interparietales“ oder „pineales“ Foramen (S. 108, 110). Die Lage der Lücke „near the sutural union of the parietal and frontal, and largely if not entirely within the former bone“ wird der des Parietalforamens bei *Hatteria,* bei den *Ichthyosauria* und *Plesiosauria* gleich — das würde heißen: im vorderen Rande des Parietale — erachtet.

Ist die Lücke im Hirndach von *Triceratops* sp. nun wirklich ein Parietalforamen — d. h. müssen wir annehmen, daß sie ein Parietalorgan umschloß?

Es ist festgestellt, daß die theropoden Dinosaurier kein Parietalforamen besaßen; auch Osborn hat das ausdrücklich betont.

Im Bereich der sauropoden Dinosaurier ist das Vorkommen eines Parietalforamens für *Morosaurus* und *Diplodocus* behauptet worden. Völlig ausgeschlossen ist es, daß die postparietale Lücke bei *Morosaurus* ein Parietalforamen ist (P. 1920, S. 113). Das zweimal im Schädeldach von *Morosaurus*, wie das in gleicher Lage bei vier Schädeln von *Diplodocus*[2]), auch das im Schädeldach von *Dicraeosaurus* sp. sowie bei einem anderen ostafrikanischen Sauropoden beobachtete praeparietale Loch ist nicht als Parietalforamen zu beweisen; es könnte — wenn es überhaupt ursprünglich ist — höchstens als Fontanelle gedeutet werden.

---

[1]) O. P. Hay, On the skull and the brain of Triceratops, with notes on the braincases of Iguanodon and Megalosaurus. Proceed. U. St Nat. Mus. Washington 1909, Bd. 36, S. 95—108, Taf. 1, Fig. 1, Taf. 2, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 1—3.

[2]) Es ist hier nachzuholen, daß F. Baron Nopcsa „die mittlere Fontanelle im Schädeldach von *Diplodocus* als Ossifikationsverzögerung“ deutete (Centralbl. f. Min. etc. 1917, S. 343). Der Ausdruck ist recht hübsch, aber er besagt und erklärt nichts mehr als der: persistierende Fontanelle.

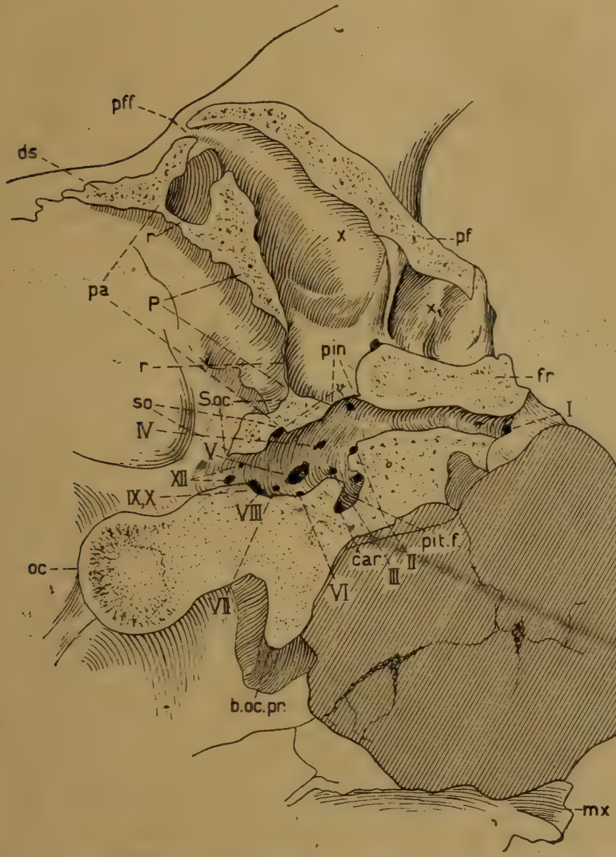


Fig. 1. *Triceratops* sp. Oberste Kreide; Doegie Creek, Niobrara County, Wyoming. Längsschnitt durch den Hirnschädel in etwa $^1/_8$ nat. Gr. aus GILMORE 1919, S. 103, Fig. 1 und Taf. 8. (Die durchschnittenen Knochen sind punktiert, die Bezeichnungen z. T. geändert).

b. oc. pr Basioccipital- (und hinterer Basiphenoid-)fortsatz. *car* Foramen für die linke Carotis. *ds* proximaler Teil des Dermosupraoccipitale im Nackenschirm (die Grenze gegen das Parietale ist in der Originalzeichnung nicht angegeben, vergl. dazu GILMOREs Taf. 7). *fr* Frontale. *mx* Maxillare. *oc* Hinterhauptscondylus. *P* Parietale nach GILMORE, *pa* Parietale nach meiner Auffassung. *pf* Postfrontale. *pff* postfrontale Lücke. *pin* durch Resorption oder Reduktion entstandenes Loch im Boden der hinteren intrategminalen Höhlung (x) des Hirndaches (Parietalforamen nach GILMORE). *pit. f.* Hypophysengrube, *so* Supraoccipitale; *S. oc.* Supraoccipitale nach GILMORE. *r, r* durch Resorption verschwächte Stellen im Parietale. *v* Venendurchtritte. x hinterer, x_1 vorderer Teil der intrategminalen Höhle (Luftsinus). *I—XII* Foramina für den Durchtritt der Hirnnerven. Schräg schraffiert: Palatinal-Pterygoidregion.

Einem Schädel von *Diplodocus* fehlt das Loch überhaupt. GILMORE beruft sich auf den einen von OSBORN 1912 abgebildeten *Diplodocus*-Schädel, der anscheinend ein ganz riesiges Parietalforamen besitzt;

aber entweder ist die Größe des Loches übertrieben, oder die Deutung des Loches kam selbst OSBORN unsicher vor. Jedenfalls ist das Vorkommen eines wahren Parietalforamens bei Sauropoden ebenso unverbürgt wie unwahrscheinlich (P. 1920, S. 112).

Bestimmt fehlt den Schädeln von ornithopodiden und stegosauriden Praedentaten (Ornithischiern) das Parietalforamen.

Hiernach mutet es zunächst recht unwahrscheinlich an, daß den jüngsten und in Bezug auf den Schädelbau eigenartigst spezialisierten der Praedentaten, ja der Dinosaurier überhaupt, den Ceratopsiden, das sonst von den Dinosauriern und ihren vermutlichen Vorfahren, den Pseudosuchiern¹), aufgegebene altertümliche Merkmal des Parietalforamens wieder eignen sollte. Man müßte denn mit einem gerade hier herzlich unverständlichen Falle von Atavismus rechnen wollen.

2. Deutung des Foramens im Hirndach von *Triceratops*. Die Beobachtung GILMOREs liegt vor. In dem eigentlichen Schädeldach des einen *Triceratops* sp. liegt ein großes Loch hinter einem Knochen, der als Bedeckung des Vorderhirns und des Tractus olfactorius nur das Frontale sein kann. Den hinter diesem Loche dorsal vom Hirnraum liegenden langen Knochen deutet GILMORE als Supraoccipitale und den hintersten unteren Teil des Parietale. Nach seiner Figurenerklärung sieht GILMORE in dem Knochen höchstens noch eben den Beginn des Parietale enthalten, — leider ist keine die beiden Elemente trennende Naht zu erkennen. Ungefähr in die Mitte dieses Knochens (also in das Supraoccipitale nach GILMORE) greift dorsal vom Austritt des N. facialis von unten her eine Ausbuchtung des Hirnraumes in das Schädeldach ein; seitlich von ihr liegt ein Foramen (v), das als Durchtrittsstelle einer Vene bezeichnet wird. Diese Stelle entspricht nach der Auslegung von HAY den „Cerebellarfortsätzen“ des Hirns, bezw. den „Cerebellarforamina“, sowie der „offenen Sutur“ und nach v. HUENE jener „klaffenden Naht“ zwischen Supraoccipitale und Parietale von *Triceratops flabellatus*, auf die letzterer vermutlich seine Bemerkung über das Vorkommen eines „kleinen echten Fo-

---

¹) v. HUENE hat jüngst (Osteologie von Aëtosaurus ferratus Fraas. Acta zool. 1920, S. 466, 468, Fig. 7 u. 11) das einmal beobachtete, einmal vermutete Vorkommen des Parietalforamens bei dem nicht in der Ahnenreihe der Dinosaurier stehenden Pseudosuchier *Aëtosaurus* angegeben; den zahlreichen übrigen Schädeln dieser Art fehlt es.

ramen parietale“ bei *Triceratops* gründete[1]). Es ist das der Raum, in welchem m. E. nach der Analogie mit einigen rezenten Eidechsen ein Processus ascendens tecti synotici gegen das eigentliche Hirnschädeldach hinaufgriff, und welche Stelle die Grenze des Supraoccipitale gegen das Parietale bezeichnet. Den vor dieser Einbuchtung liegenden Knochenteil des eigentlichen Hirnschädeldaches von *Triceratops* rechne ich mit Hay bereits zum Parietale, welches eine steile und hoch aufsteigende Schuppe nach oben sendet, um die Mitte des Nackenschirmes zu stützen. Daß Gilmore dem Supraoccipitale eine verhältnismäßig zu große Länge beimißt, es bis über den Austritt des N. trochlearis und sogar des N. oculomotorius, also bis über das Mittelhirn nach vorne reichen läßt, ist für die hier zu erörternde Frage ziemlich belanglos. Wesentlicher ist die Entscheidung darüber, was der eigentliche Vorderrand des Parietale ist. Man wird den dem Frontale zugewendeten Rand, in den das große Loch greift, so deuten müssen[2]); der aufsteigende Teil ist dann eine besondere nach oben und etwas hinten gerichtete schuppenförmige Abzweigung des Scheitelbeins.

Das von Gilmore als Parietalforamen gedeutete Loch im eigentlichen Schädeldach vor dem Austritt des 4. und über dem Austritt des 3. und 2. Nerven entspricht in seiner Lage etwa der Mitte zwischen den von Hay bei *Triceratops serratus* und *sulcatus* gezeichneten beiden Vorderhirnhemisphären.[3])

Diese Lage des Loches könnte für die Auslegung als Parietalforamen in Anspruch genommen werden. Aber die Größe des Loches müßte schon stutzig machen. Es sind ja hie und da auffallend große echte Parietalforamina bei fossilen Reptilien gefunden worden. Aber das Loch hier ist ganz unverhältnismäßig groß. Sein Längsdurchmesser ist etwa gleich der halben Höhe der Hirnhöhle hinter der Hypophysengrube; das wäre für ein Parietalforamen etwas ganz Abnormes, noch dazu für eines, das hier seiner

---

[1]) In dem Längsschnitt durch *Triceratops serratus* zeichnet Gilmore (S. 105, Fig. 2) über dem Foramen für den Trigeminus ein mit v als Venendurchtritt bezeichnetes Loch. Auch hier ist das davorliegende Stück des Hirndaches im Gegensatz zu Hay noch zum Supraoccipitale gerechnet.

[2]) Nach Gilmores Zeichnung wäre man versucht, hier eher von einem Hinter- oder Unterrand eines im Ganzen steil gestellten Parietale zu sprechen.

[3]) Ob wirklich stärker aufgewölbte Hirnhemisphären hier solche Wölbungen des Hirndaches hervorriefen, ob dann also — wenigstens im vorderen Teil des Hirns — bei den Ceratopsiden keine mächtigere Arachnoidea das eigentliche Hirn von der Schädeldecke weiter entfernt hielt, können wir nicht sicher sagen. Es ist das aber möglich, da man z. B. bei dem Dinosaurier *Dysalotosaurus Lettow-Vorbecki* den hinteren Teil der Frontalia tief unterhöhlt und auch den vorderen Teil des Parietale von unten her etwas aufgebogen findet (P. 1920, S. 124, Fig. 8).

Lage nach nur ein funktionslos gewordenes, und damit doch eigentlich der Atrophie verfallendes Organ beherbergt hätte.

Andere, schwer wiegende Umstände hindern mich auf das Bestimmteste daran, hier ein Parietalforamen zu sehen, d. h. diese Lücke im Schädeldach für die Aufnahme des Parietalorgans dienend aufzufassen.

Aufmerksame Betrachtung der Zeichnung GILMORES läßt erkennen, daß der hintere, ebenso auch der seitliche Rand dieses Loches — am Basalteil des Parietale — ganz auffallend dünn ist. Man sieht ferner — und das tritt in der sonst undeutlicheren Wiedergabe desselben Präparates nach einer Photographie auf Taf. 8 bei GILMORE klarer hervor — daß unten am hinteren Rande[1]) des Frontale eine ganz dünne Knochenlamelle nach rückwärts vorspringt und den scharfen Vorderrand des Loches bildet. Derartig scharfrandige Umrahmung wäre für ein Parietalforamen etwas ganz Ungewöhnliches — sonst sind die Ränder gerundet und dick. GILMORES Zeichnung paßt in der Ausbildung der Umrandung des Loches sehr gut zu der von HAY a. a. O. Taf. 2, Fig. 2 gegebenen Abbildung, auf welcher bei *Triceratops sulcatus* die zerbrochene untere Begrenzung des dort mit „sin“ bezeichneten, von oben her ausgehöhlten Teiles des Parietale als dünner Knochenrand erscheint. Es ist das dort der zerbrochene Boden des hinteren großen Luftsinus zwischen dem an jenem Präparate fehlenden dorsalen Postfrontale und dem dazu ventral liegenden Teile des Parietale.

Ferner zeigt GILMORES Abbildung in der Hinterwand des großen hinteren Luftsinus (x) den tieferen Teil des Parietale zu einer ganz dünnen Lamelle reduziert. Weiter oben — unter der postfrontalen Lücke des oberen Schädeldaches — ist im Übergang des Parietale zu dem als Dermosupraoccipitale (d s) bezeichneten Teile des großen Nackenschirmes noch eine zweite auffällige Verschwächung der Hinterwand des Luftsinus vorhanden (Fig. 1. r, r).

Diese Ausbildung des Parietale läßt m. E. nur die eine Deutung zu: Mit der Herausbildung und dem Anwachsen der hinteren intrategminalen Höhlung des Schädeldachs von *Triceratops* sp. war eine Verschwächung oder eine Aufzehrung der Knochenwände dieser Höhle an solchen Stellen verbunden, die für die Festigkeit des Schädeldachs aus mechanischen Gründen nicht mehr oder nicht besonders beansprucht wurden. Solche Stellen sind hier einmal die mittleren Teile der Hinterwand, dann aber ebenso auch des Bodens der Höhle hinter dem Frontale. Das Frontale muß hier grob und fest bleiben, da es sowohl als verhältnismäßig schmale Basis des von den Postfrontalia gebildeten Gewölbes, welches die großen supraorbitalen Hornzapfen trägt, wie auch mit als Widerlager für die Schnauze in weitgehendem Maße mechanisch in Anspruch genommen wird. Ebenso müssen die Randteile des Parietale dick und fest bleiben, da sie u. a. für das Tragen des mächtigen Nackenschirmes notwendig sind. Mittlere Teile des Parietale können verschwächt werden, da ein richtig konstruierter Rahmen ja dieselbe Festigkeit und Tragfähigkeit besitzt wie eine massive Platte.

---

[1]) Ich habe die betreffende Stelle in der hier beigefügten Zeichnung nach GILMORES Tafel 8 wiedergeben lassen.

Durch die mit dem Anwachsen des hinteren großen Luftsinus Hand in Hand gehende Reduktion medianer Teile des Parietale konnte im Boden dieses Sinus schließlich sogar ein Loch im Hirndach entstehen an der Stelle, an welcher sonst bei vielen Reptilien das Paritalforamen liegt — vorausgesetzt, daß das von GILMORE beobachtete Loch wirklich eine natürliche Lücke im Schädeldach mit unverletzten Rändern ist, und daß nicht etwa eine hier nur sehr dünne, vielleicht auch angewitterte, Knochenlamelle erst bei der Präparation durchstoßen worden ist. Ein Parietalforamen liegt hier nicht vor. Ganz unverständlich würde es bleiben, was überhaupt ein Parietalforamen im Hirndach von *Triceratops* sollte Die ursprüngliche Funktion des Parietalorgans, welches doch sehr wahrscheinlich zur Übermittelung von Lichtempfindungen diente, kann bei der tief unter das äußere, falsche Schädeldach versenkten Lage der hier in Rede stehenden Stelle garnicht in Betracht kommen.

Obwohl wir von den unmittelbaren Ahnen der Ceratopsiden keine Kenntnis haben[1]), so unterliegt es doch nach dem, was wir

---

[1]) v. HUENE nimmt genetische Beziehungen zwischen den Ceratopsiden aus der jüngsten Kreide Nordamerikas und der sehr unvollständig bekannten Gattung *Stenopelix* H. v. M. aus dem Wealden Norddeutschlands an. Bei der die beiden Typen trennenden sehr langen Zeitspanne kann trotz der Ähnlichkeiten in dem nur teilweise erhaltenen Becken von *Stenopelix* nicht mehr als die ganz unsichere Vermutung stammesgeschichtlicher Zusammenhänge geäußert werden. Die Rückleitung der Stammreihe (?) über *Stenopelix* zu den Stegosauriden *Omosaurus* (Kimmeridge und mittlerer Dogger Englands) und *Scelidosaurus* (unterer Lias Englands) ist erst recht völlig hypothetisch.

Auch die von NOPCSA und ABEL vorgenommene Einreihung der nordamerikanischen Gattungen *Ankylosaurus* (oberste Kreide), *Nodosaurus* und *Stegopelta* (obere Kreide, Bentongruppe) in die Ceratopsidae sagt nichts über die Abstammung der eigentlichen Ceratopsiden. Die Bedeckung des Körpers jener Formen mit groben Knochenplatten weicht völlig ab von dem der *Trachodon*-Haut ähnelnden Schuppenmosaik in der Haut z. B. von *Monoclonius*. Hieraus, dann sonst vom Gestaltungsgange des Dinosaurierschädels wissen, keinem Zweifel, daß das von Gilmore zweimal bei *Triceratops* beobachtete Loch, wenn es natürlich ist, nur eine Neubildung sein kann. Diese ist nicht anders als im Zusammenhang mit der Entstehung und Entwickelung der intrategminalen Höhlungen zu verstehen.

3. Korrelationen im Schädel der Ceratopsiden. Klar sehen wir eine Reihe von Zusammenhängen zwischen den merkwürdigen Umformungen und Verlagerungen der Skelettelemente, welche die in ihrer Gestalt und Größe sehr viel konservativere Hirnkapsel der Ceratopsiden umgeben und umwachsen. Die Genesis dieser Umbildungen ist in Folge der fehlenden Überlieferung von den Vorfahren der Ceratopsiden im Einzelnen unbekannt. Da die Verhältnisse bei dem von Lull für die Entstehung des Nackenschirmes zum Vergleich herangezogenen Chamaeleoniden, im „doppelten“ Schädeldach der Cheloniden, oder in der Panzerung und Höckerung des *Miolania*-Schädels doch sehr erheblich andere sind, so fehlt es auch an genügend erklärenden Vergleichsmitteln aus anderen Tiergruppen. Es bleibt uns nur, Vermutungen über das Werden und Wesen der korrelativen Umformungen im Ceratopsiden-Schädel zu äußern.

Das sehr grobe Schneidegebiß der Ceratopsiden und der mächtige durch Praemaxille-Rostrale und Praedentale gebildete Schnabel erfordern bei der weit rückwärtigen Lage des Proc. coronoideus

---

aus der ganz anderen Zahnform, aus dem abweichenden, wenn auch bis jetzt nur wenig analysierten Schädelbau, aus dem Schädelpanzer (bei *Ankylosaurus* ein geschlossenes, dermales, dem ganzen normalen Schädeldach gegenüber sekundär zugefügtes Knochenmosaik; bei den Ceratopsiden die isolierten Hornzapfen, von denen der nasale sicher, die supraorbitalen vermutlich sekundären dermalen Ursprungs sind) kann gar keine nähere Verwandtschaft jener „*Nodosaurinae*“ (Abel) mit den Ceratopsiden geschlossen werden. Die verbreiterte und tief nach unten ausgedehnte Jugalregion von *Ankylosaurus* kann ebenso wie der kurze Nackenkragen nur als eine ganz rohe Konvergenz zu den Ceratopsiden aufgefaßt werden. Daß die meisten Autoren *Ankylosaurus* und die anderen nur in Fragmenten bekannten Gattungen als Stegosauriden auffassen, wofür auch die Zahnform spricht, sei nur nebenher erwähnt. — Zusatz während der Korrektur: Auch R. S. Lull zählt in einer jüngsten Veröffentlichung (The cretaceous armored Dinosaur Nodosaurus textilis Marsh. Am. Journ. of Sc. 1921, Ser. 5, Bd. 1, S. 97--126) die Gattungen *Nodosaurus*, *Stegopelta*, *Ankylosaurus* und andere morphologisch nahestehende den Stegosauriden zu.

Aus der Bezahnung und dem Kieferbau der Ceratopsiden ist m. E. eher auf unmittelbare genetische Verbindung mit Ornithopodiden zu schließen als auf eine solche über die oder mit den Stegosauriden. Auch das Becken erlaubt trotz seiner Umformungen diese Annahme, ebenso auch der Bau des Femur. Nach dem heutigen Stande der Überlieferung fehlen allerdings hierfür die beweisenden Bindeglieder; die Ceratopsiden stehen im Bereich der Dinosaurier noch „unvermittelt“ da.

(trotz dessen meist sehr bedeutenden Höhe) für die ganz vorwiegend orthale Bewegung des schweren Unterkiefers die Herausbildung recht starker Temporalismuskeln Deren Ursprungsstellen sollten eigentlich an den lateralen Flächen des Parietale am Hirndach liegen, aber die Hirnkapsel ist relativ zu klein, und in Folge der Umbildungen der Schnauze werden sie um ein Erhebliches nach hinten und oben verlagert; die eigentlich zu erwartende Bildung einer Sagittalcrista unterbleibt.

Im Zusammenhang mit der hohen, mächtigen und im Vergleich mit anderen Dinosauriern sehr massiven und sicherlich sehr stark beanspruchten Schnauze wird für diese ein grobes Widerlager, zugleich eine besonders wirksame rückwärtige Stütze notwendig. In Folge der stark schiefwinkligen Lage der basikranialen Axe und der ganzen Hirnkapsel zur Längsaxe der Schnauze wird das erforderliche starre Widerlager nicht ohne weiteres an der Hirnkapsel gefunden; es werden ganz besondere Umbildungen notwendig. Die Postfrontalia werden nach oben und vorne über die Orbitae, nach hinten, besonders aber mitten ganz riesig vergrößert. Sie schließen vorne an die in der Mittellinie zusammenstoßenden Lacrimalia (Praefrontalia), steigen über die Frontalia und das Parietale empor und überwachsen diese. Sie werden durch Verlagerung und Umgestaltung (nicht durch Addition von Neubildungen) zu einem äußeren, sekundären, über das Hirndach emporgehobenen Schädeldach und sie drängen die oberen Schläfengruben nach hinten oben in den proximalen Teil des aus einem Dermosupraoccipitale[1]) und den vergrößerten Squamosa gebildeten Nackenschirms. Mit den Lacrimalia, Adlacrimalia und den nach unten vergrößerten Jugalia bilden die Postfrontalia ein einheitliches starres, mächtiges Gewölbe, dessen First sich nach vorne mehr oder weniger geradlinig in die groben, starken Nasalia fortsetzt, und dessen Flanken nach hinten unten in die riesigen Squamosa übergehen. Fest gestützt wird dieses Gewölbe durch die Frontalia und vermittels der Squamosa durch die mächtigen paraoccipitalen Fortsätze der Exoccipitalia; anders ausgedrückt: Die feste Hirnkapsel bildet die Stütze und die eigentliche Basis des Gewölbes des sekundären Schädeldaches. Durch dieses Gewölbe erhält der Ceratopsiden-Schädel bis in die Schnauze hinein eine für Dinosaurier ganz ungewöhnliche Festigkeit und Starrheit. Nur der Ankylosauriden-Schädel übertrifft ihn noch durch seine ganz auffallende Geschlossenheit; aber dessen plumpe Starrheit kommt auf ganz anderem Wege zu Stande: durch die Addition einer mächtigen sekundären Panzerdecke, deren Elemente — rein dermalen Ursprungs — mit der Form von Schädelknochen nichts zu tun haben.

---

[1]) Vergl. hierzu v. HUENE, N. Jahrb. f. Min. 1911, Bd. II, S. 146–162.

Durch die nach hinten über die paraoccipitalen Stützstellen weit ausgezogenen Squamosa tritt das starre Gewölbe des sekundären Schädeldaches seitlich in einheitliche Verbindung mit dem Nackenschirm. Durch diesen mächtigen, noch mit epoccipitalen Höckern, oder auch mit groben Stacheln beschwerten Schirm wird über und hinter dem halbkugligen Condylus occipitalis einmal ein, wenn wohl auch nicht voll kompensierendes, Ausgleichsgewicht für den großen und durch seine nasalen wie supraorbitalen Hornzapfen schweren Gesichtsschädel gegeben; dann ist er ferner zum Ansatz der groben Nackenmuskulatur für das Tragen und für die Bewegung des schwer bewehrten Schädels notwendig[1]) und schließlich dient er als wirksamer Nackenschutz.

Das Werden des Nackenschirmes ist mechanisch zunächst wohl nur als das eines Ausgleichsgewichts für den eigentlichen Schädel aufzufassen. Seine besondere Ausbildung, das Auftreten eines neuen medianen Skelettelementes, des Dermosupraoccipitale[2]), zwischen den Squamosa dürfte durch die Ausbildung des den Gebißteil des Schädels stützenden und versteifenden Gewölbes des sekundären Schädeldaches hervorgerufen worden sein: Die mächtig vergrößerten und die Hirnkapsel unter sich versenkenden Postfrontalia mußten auch die Squamosa umgestalten; diese wurden nach hinten über die Exoccipitalia hinaus verlängert, zwischen ihnen entstand — wohl auf dem Wege über eine Hautfalte — das Dermosupraoccipitale.

Hand in Hand mit der über Frontalia und Parietale sich erhebenden Wölbung des sekundären Schädeldaches geht die Sinusbildung zwischen den Postfrontalia und den Frontalia, da eben der Gebrauch des groben Gebisses und des mächtigen Praemaxillar-Rostral-Schnabels die Firstlinie des die Schnauze stützenden und verstärkenden Gewölbes zur Beibehaltung der Divergenz gegen das Hirndach (und gegen die nach vorne aufsteigende basikraniale Axe) zwingt. Für den so hervorgerufenen intrategminalen Sinus wird ein rückwärtiger Abschluß erzielt durch die vom Parietale aufsteigende Schuppe, welche dem Hinterrande der Postfrontalia entgegenstrebt und zur Stütze des Dermosupraoccipitale wird; wir erhalten so die z. B. bei GILMOREs Original von *Triceratops* sp. unvollkommen zweigeteilte intrategminale Höhle[1]).

---

[1]) Vergl. R. S. Lull: The cranial musculature and the origin of the frill in the Ceratopsian Dinosaurs. Amer. Journ. Sc. 1908. S. IV, Bd 25, S. 389—392.

[2]) Zur Deutung des Dermosupraoccipitale im Sinne von Hay, v. Huene und Gilmore (Marsh, Lull u. A. sprechen hier vom Parietale, G. R. Wieland von einem Dermoparietale) vergl. besonders Gilmore 1919, Taf. 7. Zu meinem Bedauern ist mir die Arbeit von B. Brown: *Anchiceratops* . . . with a discussion of the origin of the Ceratopsian crest . . . Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1914, Bd. 33 nicht zugänglich. Dieses Autors Auffassung von der Entstehung des Nackenschirmes und damit von der ganzen Morphogenie des Ceratopsiden-Schädels ist mir leider nicht bekannt.

Die von der Parietalschuppe gebildete Hinterwand dieses Sinus schließt oben nicht immer ganz an den Hinterrand der Postfrontalia an; es bleibt oft die mediane, verschieden gestaltete „postfrontale Lücke“ („Pseudopinealforamen“, „Fontanelle“) im äußeren sekundären Schädeldach offen.

Auch die Entstehung dieser Lücke hängt ganz klar mit den Umformungen der Skelettelemente des Schädels zusammen: Die rückwärtige Vergrößerung der Postfrontalia, ihr Emporheben über das eigentliche Schädeldach und die hierdurch hervorgerufene Umgegestaltung der Squamosa muß die oberen Schläfengruben notgedrungen verlagern; sie bleiben wohl zwischen Postfrontale und Sqamosum, aber sie werden in den Nackenschirm verschoben, werden hier zu meist langgezogenen Gruben[2]) zwischen den Squamosa, Postfrontalia und dem Dermosupraoccipitale (hie und da wohl auch dem Oberrande der Parietalschuppe). Nach unten vorne kommunizieren die oberen Schläfengruben vor den seitlichen Ausbreitungen der Parietalschuppe (über und vor den paraoccipitalen Fortsätzen der Exoccipitalia) mit den Räumen neben der Hirnkapsel. Die Länge wie die verhältnismäßig hohe Lage der oberen Schläfengruben gewährt den recht breiten und zweifellos starken Temporalismuskeln die für Zugwirkung auf den Proc. coronoideus Mandibulae verhältnismäßig günstigsten Ursprungsstellen, jedenfalls günstigere, als sie an der kleinen, tiefliegenden Hirnkapsel selbst geboten werden könnten.

---

[1]) Mit ihren in die Basis der supraorbitalen Hornzapfen eingreifenden Abzweigungen gemahnen diese intrategminalen Höhlen zum Vergleich mit den Diploëzellen im Schädel der Proboszidier, Rinder etc. Aber die hier in Rede stehenden Höhlungen liegen nicht in den Knochen, sondern zwischen ihnen. Es werden allerdings bei *Triceratops horridus* auch in den Postfrontalia, zwischen den Hornzapfen liegende Höhlungen angegeben (HATCHER, MARSH, LULL: The Ceratopsia, S. 24 und 28, Fig. 24). Ist letzteres richtig, dann kommen im Schädeldach der Ceratopsiden eben Höhlungen verschiedener Entstehung vor: die einen bedeuten eine Auflockerung des Knochens, die anderen sind zwischen Knochen gelagerte Hohlräume.

Auch bei den Krokodilen finden sich Hohlräume im Schädeldach, die Cellulae intertympanicae. Aber diese liegen wieder anders wie die intrategminalen Höhlen bei *Triceratops*: im Supraoccipitale und auch im Parietale. Sie sind also anderer Entstehung. Ob den intrategminalen Höhlen von *Triceratops* vielleicht auch die gleiche Aufgabe zukam, wie sie die Cellulae intertympanicae erfüllen — eine Verbindung der Paukenhöhlen herzustellen — bleibt ungewiß; mir sind keine dafür oder dagegen sprechenden Beobachtungen bekannt.

Bei dem Dinosaurier *Ankylosaurus*, einem Zeitgenossen der späteren Ceratopsiden beobachtete B. BROWN in den Knochen des Schädeldaches, unter der Panzerdecke desselben, merkwürdig regelmäßige, röhrenförmige, z. T. sehr lange Höhlungen in symmetrischer Anordnung, welche er mit den — aber unregelmäßig geformten und verteilten, viel zahlreicheren Diploëzellen der Proboszidier vergleicht. Ihrer Lage nach sind auch diese den intrategminalen Höhlen der Ceratopsier nicht homolog.

[2]) Die im proximalen Teil des Nackenschirmes gelegenen oberen Schläfengruben werden hie und da verwechselt oder in Verbindung gebracht mit den ovalen Fenstern, welche hinter ihnen im Schirm der geologisch älteren Ceratopsiden vorkommen, vergl. z B. die inkonsequente und unsichere Deutung dieser Bildungen bei ABEL: Stämme der Wirbeltiere S. 646—653. Schläfengruben und Fenster haben mit einander nichts zu tun.

Da die oberen Schläfengruben weit über und hinter das Hirndach gehoben werden, und da die Bildung einer Sagittalcrista unterbleibt, so müßte eigentlich bei der Umlagerung der Postfrontalia und Squamosa hinter den Postfrontalia ein die Schläfenlücken verbindender, irgendwie gestalteter Querspalt offen bleiben. Mehr oder weniger klar ist dieser Spalt vorhanden: Die Schläfengruben können durch je einen offenen oder verdeckten Gang am Hinterrande der Postfrontalia mit der medianen postfrontalen Lücke und dadurch untereinander verbunden sein. Gänge und postfrontale Lücke resultieren also ganz naturgemäß aus der Entstehung des das sekundäre Schädeldach bildenden Gewölbes sowie aus der dadurch hervorgerufenen und den Aufgaben des Gebisses am besten entsprechenden Verlagerung der oberen Schläfengruben. Sekundär wird die Verbindung der beiden Schläfengruben aufgehoben bezw. ganz oder teilweise überdeckt.

Im doppelten Schädeldach der Ceratopsiden, in den nasalen und supraorbitalen Hornzapfen, im Nackenschirm mit seinen exoccipitalen Randhöckern und Stacheln, im stark vergrößerten Jugale, in der Schnauze der Ceratopsiden herrscht reiche Überproduktion von Knochenmasse. Aber der Verschwendung wird Ersparnis entgegengestellt: Die großen Nasenlücken, die Aussparungen in den Höhlenwänden des Schädeldachs — darunter Gilmores „Parietalforamen“ bei *Triceratops* —, bei vielen Formen die Fenster des Nackenschirmes (soweit sie keine Verletzungen — *Diceratops?* — sind) bedeuten eine wenn auch nur verhältnismäßig geringfügige, so doch nicht zu vernachlässigende Ersparnis an Knochensubstanz. Wie sonst vielfach im Skelett von Dinosauriern müssen wir auch hier das Sparsamkeitsprinzip bewundern, welches scheinbare Verschwendung ausgleicht.

Der ganze Komplex aller so sonderbar erscheinenden Umformungen und Umlagerungen im Ceratopsiden-Schädel ist zurückzuführen auf die Ausbildung und den Gebrauch des groben Gebisses mit dem großen Praemaxillar-Rostral- und Praedental-Schnabel, sowie auf die Bewaffnung des Schädels mit schweren Hornzapfen, d. h. auf die bedingenden Umstände gegebener Ernährungsweise und des Schutzes der Individuen.

4. Schlußfolgerungen. Aus dem Zusammenhang der im Ceratopsiden-Schädel zu beobachtenden Umformungen und Verlagerungen der Skelettelemente wird es klar, daß im Hirndach von *Triceratops* kein funktionierendes Parietalorgan existieren konnte. Das sekundäre äußere Schädeldach hätte das Parietalorgan des Pinealkomplexes zur Atrophie zwingen müssen, ein Parietalforamen unnötig machen müssen, wenn nicht schon längst auf dem Wege der stammesgeschichtlichen Entwickelung der Dinosaurier Parietalorgan und -foramen unterdrückt worden wären.

Das zweimal von GILMORE im Hirndach von *Triceratops* beobachtete Loch kann, da es nicht als Parietalforamen zu deuten ist, nichts anderes sein als die Folge eines Resorptionsvorganges oder der Hemmung von Knochenausscheidung an einer Stelle, an der die ununterbrochene Bedeckung des Hirnraumes durch dicke Knochenmassen unnötig geworden ist. Ich bin überzeugt, daß man je nach dem Grade der Ausbildung der intrategminalen Höhlungen bei verschiedenen Ceratopsiden ganz verschiedenartige Beeinflussungen der medianen Teile des Hirndaches antreffen wird.

GILMOREs neue Mitteilung über *Triceratops* erschüttert nicht das Ergebnis meiner früheren Feststellungen:

Wie die übrigen Dinosaurier so besaß auch Triceratops kein Parietalforamen.

Ueber den Epistropheus von *Dysalotosaurus lettow-vorbecki.*

Von HANS VIRCHOW.

Mit 5 Abbildungen.

Einleitung. — Schon früher habe ich durch die Liebenswürdigkeit des Herrn POMPECKJ Gelegenheit gehabt, den Epistropheus des ostafrikanischen Dinosauriers *Dysalotosaurus lettow-vorbecki* zu untersuchen und zu besprechen.[1] Herr POMPECKJ hat nicht gezögert, diesem A das B hinzuzufügen, indem er mir 3 zahnlose Epistrophei und ein isoliertes Zahnstück zur Untersuchung anvertraute, wodurch ich mich zu lebhaftem Dank verpflichtet fühle.

---

[1] Atlas und Epistropheus bei den Schildkröten. Sitz.-Ber. Gesellsch. naturf. Fr. Jg. 1919 S. 303—332.

Auch wenn neues Material garnichts anderes zeigt, als dasjenige, was man schon gesehen hat, so hat es doch einen s. z. s. moralischen Wert, indem es den Beobachter darüber beruhigt, daß er etwas Typisches vor sich gehabt habe. Von petrifiziertem Materiale wird aber doch in der Regel jeder Fall dieses oder jenes Neue lehren, was bei einem anderen verdeckt oder beschädigt ist. So auch hier. Das freie Zahnstück ist von ganz vorzüglicher Erhaltung und zeigt auch die basale Fläche, die bei dem früheren Exemplar nicht sichtbar war. An dem einen der 3 zahnlosen Epistrophei ist der Bogen abgefallen und daher die Bogenfugenfläche sichtbar; auch ist die craniale Endfläche an diesem am besten ausgeprägt. An einem zweiten ist ebenfalls die craniale Endfläche gut erkennbar, der Bogen dagegen zerbrochen. An dem dritten ist der Körper verdrückt, dagegen der Bogen mit dem Dornfortsatz und den cranialen Gelenkflächen gut erhalten.

Um in der Beschreibung klar zu sein, wiederhole ich aus meiner früheren Arbeit zweierlei: 1. der zahnlose zweite Wirbel darf nicht Epistropheus genannt werden sondern „zweiter Wirbel“; erst durch Hinzutritt des Zahnstückes wird er zum Epistropheus. Zweitens der „Zahn“ ist zu unterscheiden vom „Zahnstück“. Beim Menschen, von dem ja die Bezeichnung „Dens epistrophei“ genommen ist, und bei den Säugetieren überhaupt besteht das Zahnstück aus dem Zahn und dem „Sockel“. Auch bei den Eidechsen sind Zahn und Sockel zu unterscheiden. Bei Alligatoren und Schildkröten dagegen und ebenso bei Vögeln läßt sich diese Trennung nicht machen. Aber Alligatoren und Schildkröten einerseits, Vögel andererseits verhalten sich nicht gleich. Bei Alligatoren und Schildkröten ist der Zahn noch nicht abdifferenziert[1]), dagegen bei Vögeln das ganze Zahnstück in Zahn umgebildet. Für den vorliegenden Zusammenhang soll nur darauf hingewiesen werden, daß Zahn und Zahnstück nicht identisch sind, und daß man durch die Gleichstellung beider Begriffe in morphologische Unklarheit geraten würde.

---

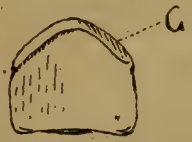
[1]) Wenigstens ist das bei Schildkröten gewöhnlich der Fall. Neuerdings hat jedoch Shufeldt im Journal of Morphol. Vol. 35 S. 212—223 von *Amyda cartilaginea* einen Dens epistrophei beschrieben und abgebildet. Als Vorstufe eines solchen darf das Gebilde gelten, welches ich von *Testudo elephantopus* erwähnt habe als „einen kurzen, sich schnell zuspitzenden Kegel, der zwar nur ein Teil des Knorpelüberzuges, aber doch namentlich an der Spitze — wesentlich weicher als von Knorpel, also von anderer geweblicher Beschaffenheit ist.“ (Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. Jg. 1919 S. 313). — Der Folgerung Shufeldts, daß das Zahnstück („odontoid bone“) der seines Bogens beraubte zweite Wirbel in Wahrheit der dritte sei, kann ich mich nicht anschließen.

Meine Beschreibung zerlegt sich naturgemäß in eine solche des Zahnstückes und eine solche des zweiten Wirbels.

Zahnstück.

An dem Zahnstück sind drei Flächen zu unterscheiden, eine basale (kaudale), eine dorsale und eine ventro-laterale.

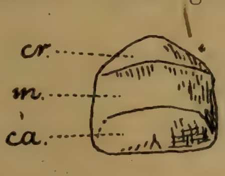
a. Basale Fläche. — Dieselbe ist durch eine stark konvexe Kante gegen die ventro-laterale Fläche und durch eine schwach konkave Kante gegen die dorsale Fläche geschieden. Die ventrale Kante ist in der Mitte leicht eingekerbt. Die Fläche mißt in dorso-ventraler Richtung 9.7 mm und in der Quere 16 mm. Sie ist fast eben, ganz schwach vertieft und in der Mitte mit einer leicht rauhen 4.8 mm breiten Erhebung versehen an der Stelle, wo vermutlich die Chorda hindurchtrat.



Figur 1.
Dens epistrophei von der dorsalen Seite.
G. Schmaler Saum, mit dem die Glans auf die dorsale Fläche übergreift.

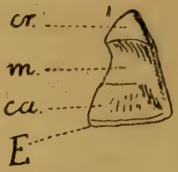
b. Dorsale Fläche. — Sie ist 13.7 mm hoch und 16 mm breit, in kranio-kaudaler Richtung plan, in querer Richtung schwach konkav. Diese Fläche bildet einen Teil der Begrenzung des Wirbelkanales. Gegen die ventro-laterale Fläche ist sie durch eine scharfe Kante abgesetzt, welche in drei Stücke zerlegt werden muß, zwei seitliche grade und ein mittleres gebogenes, von denen das letztere der „Glans dentis“ entspricht. An diesem gebogenen Mittelstück ist die überknorpelte Fläche der Glans in Gestalt eines ganz schmalen Saumes auf die dorsale Fläche hinübergezogen.

c. Ventrolaterale Fläche. — Sie zerfällt in drei Zonen, eine kraniale, eine mittlere und eine kaudale, wodurch das Zahnstück eine hoch spezialisierte Gestalt gewinnt.



Figur 2.
Dens epistrophei von der ventralen Seite.
ca. kaudale Zone.
cr. craniale Zone oder Glans dentis.
m. mittlere Zone, Hohlkehle.

1. Craniale Zone. – Die craniale Zone ist in der Mitte 5.5 mm hoch, nach beiden Seiten hin zugespitzt, also sichelförmig. Sie ist glatt und von der braunen Farbe wie die Flächen, welche im frischen Zustande Knorpelüberzüge trugen. Ihre kraniale Kante ist nicht gleichmäßig konvex, sondern am Scheitel stärker gekrümmt und an den Seitenteilen mehr grade, so wie ich es schon früher angegeben habe (l. c. S. 331).



Figur 3.
Dens epistrophei von der linken Seite.

ca kaudale Zone.
cr. craniale Zone oder Glans dentis.
m. mittlere Zone, Hohlkehle.
E. dünne scheibenförmige Epiphyse.

2. Mittlere Zone. — Diese hat die Gestalt einer quer liegenden Hohlkehle und die poröse Beschaffenheit des von Periost bedeckten Knochens. Sie ist in der Mitte 5.5 mm hoch und durch scharfe Kanten gegen die kraniale wie gegen die kaudale Zone abgegrenzt. Die Kante gegen die kraniale Zone hebt sich etwas in der Mitte.

3. Kaudale Zone. — Diese ist wieder glatt aber nicht braun gefärbt wie die kraniale Zone. Sie ist in der Mitte 6 mm hoch, tritt stark hervor, reicht aber nicht ganz bis an die dorsale Kante, sondern läßt hier jederseits ein kleines Stückchen frei, welches der mittleren Zone zugerechnet werden muß.

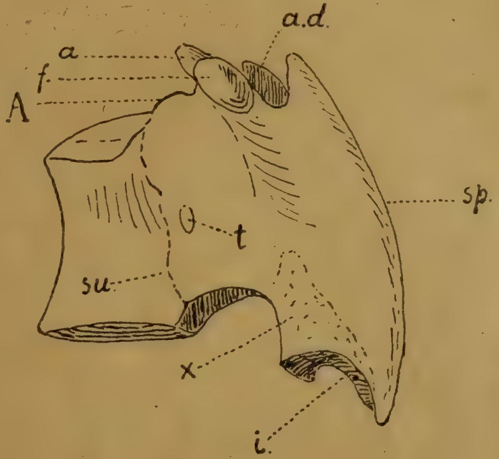
Zweiter Wirbel.

An dem Wirbel W. J. 3000 lassen sich bei seitlicher Betrachtung, aber doch nur schwer, die Spuren einer zackigen Nahtlinie erkennen, welche der Grenze von Körper und Bogen entspricht. An einem anderen Wirbel ist gar der Bogen abgefallen und der Körper allein vorhanden. Dadurch sind Körper und Bogen klar von einander getrennt und lassen sich gesondert betrachten.

A. Körper. — Der Körper des zweiten Wirbels ist in der Mitte von vorn und von den Seiten her eingeschnürt. Das craniale Ende ist breiter und dicker wie das kaudale

	Breite	Dicke
cranial	24 mm	18,5 mm
kausal	19 mm	16 mm.

Die kaudale Endfläche ist koncav (opisthocöl); die craniale ist im Ganzen genommen schwach konvex. Mit der letzteren müssen wir uns genauer beschäftigen.

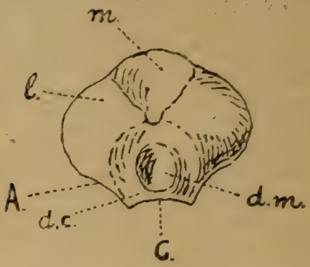


Figur 4.

Zweiter Wirbel ohne Zahn von der linken Seite.

A. der vom Bogen beigesteuerte Teil der cranialen Endfläche des Körpers.
a. linker cranialer Gelenkfortsatz.
a. d. rechter cranialer Gelenkfortsatz.
f. Gelenkfläche des linken cranialen Gelenkfortsatzes.
i. Grube an der kaudalen Seite des Dornfortsatzes.
sp. Dornfortsatz.
su. Bogenfuge.
t. leichtes Wülstchen an der Stelle des Querfortsatzes.
× Abbruch, womit auch der linke kaudale Gelenkfortsatz verloren gegangen ist.

Craniale Endfläche. — Sie ist fazettiert, indem sie in vier Felder zerfällt. Wäre dies nur an einem Wirbel zu sehen, so könnte man vielleicht an Verunstaltung denken, obwohl selbst dann schon bestimmte Merkmale für Praeexistenz sprechen würden, nämlich erstens die Symmetrie von rechts und links und zweitens leichte Einziehungen am Rande, welche den Feldergrenzen entsprechen. Es finden sich aber diese vier Felder übereinstimmend an allen drei neuen Fällen. Von diesen vier Feldern liegt das eine dorsal in der Mitte, die drei anderen liegen um dasselbe herum seitlich und ventral; das erste entspricht dem Zahnstück, die drei anderen dem Atlas. Man kann die drei letzteren zusammen nach meiner früheren Bezeichnungsweise (l. c. S. 324) das „praedentale Feld“ nennen.



Figur 5.
Craniale Endfläche des Zahnstückes.

A. Bogenfuge.
C. an den Wirbelkanal grenzendes Stück.
d. c. ringförmiger Abschnitt des dorsalen Feldes.
d. m. mittlerer Abschnitt des dorsalen Feldes.
l. lateraler Abschnitt des praedentalen Feldes.
m. medianer Abschnitt des praedentalen Feldes.

a. Dorsales Feld. — Dasselbe ist in querer Richtung 12 mm, in sagittaler Richtung 10 mm groß; es zerfällt in ein elliptisches leicht vertieftes Mittelfeld von 6.2 mm sagittalem und 4.5 mm querem Durchmesser und ein höher liegendes flaches hufeisenförmiges Feld, dessen beide Schenkel hinter der Grube durch eine ganz schmale Querbrücke verbunden sind. Das vertiefte Mittelfeld entspricht jedesfalls der Stelle, an welcher die Chorda hindurchging.

b. Ventrales mittleres Feld. — Dasselbe ist leicht grubig vertieft und am Rande 10 mm breit. Es hat eine keilförmige Gestalt, indem sein rechter und linker Rand nach hinten zusammenlaufen; da, wo sie sich unter spitzem Winkel treffen sollten, findet sich eine ganz kleine dorsalwärts gerichtete Bucht.

c. Seitliche Felder. — Die beiden seitlichen Felder stehen höher wie das ventrale und fallen gegen den Rand etwas ab.

Die ganze craniale Endfläche ist nicht von der glatten braunen Beschaffenheit wie diejenigen Abschnitte des Knochens, welche überknorpelt gewesen sind.

Die Fläche für die Bogenfuge, an der dorsalen Seite desjenigen Wirbels sichtbar, an welchem der Bogen abgefallen ist, ist zwar nicht ganz intakt, wohl auch durch die Ausarbeitung etwas verletzt, aber doch hinreichend deutlich. Sie erinnert sehr an die gleiche Fläche bei Schildkröten, ist mit leistenförmigen Erhebungen versehen und läßt zwei Abschnitte unterscheiden, einen breiteren dreieckigen cranialen und einen schmaleren kaudalen.

B. Bogen und Dornfortsatz. — Der Bogen verhält sich dem Körper gegenüber ähnlich wie bei Schildkröten, aber doch nicht genau ebenso. Er bildet nämlich an der cranialen Seite ein Stück der Endfläche, an der kaudalen Seite dagegen reicht sein Ansatz zwar bis an die Endfläche heran, er bildet aber nichts von dieser. Das Stück, welches er an der cranialen Seite bildet, mißt 5 mm; es liegt nicht in der Flucht der Endfläche, sondern ist gegen dieselbe aufgerichtet. Dementsprechend ist an der dorso-lateralen Ecke der Basis des Zahnstückes eine kleine Fazette zu bemerken.

Der Dornfortsatz (Fig. 4) hat die Gestalt einer ansehnlichen Leiste. Er springt an der cranialen Seite in Form einer Zacke vor und bildet an der kaudalen Seite oinen stärkeren die Gelenkflächen tragenden Fortsatz mit einer ausgehöhlten dreieckigen kaudalwärts gerichteten Eläche.

Der craniale Gelenkfortsatz (Fig. 4) trägt eine Gelenkfläche von erheblicher Größe: 10,5 mm lang und 7,5 mm breit. Diese ist sowohl in Längs- wie in Querrichtung konvex; beide Gelenkflächen, nach dem Kreisbogentypus gestellt, bilden mit einander einen Winkel von 73⁰. In dem früher besprochenen Falle hatte ich 105⁰ gefunden (l c. S. 332). Die Gelenkfläche ist von einer cranialwärts gerichteten Zacke überragt.

Der Bogen trägt einen Querfortsatz („Rippe“ C.K. HOFFMANN Schildkröten) in Gestalt eines kleinen Kegels, welcher sich in halber Länge des Wirbels findet; bei dem Wirbel W. y. 3000 ist derselbe rechts vorhanden, links nur durch eine ganz schwache Erhebung angedeutet.

Atlas. — Der Atlas von *Dysalotosaurus* ist nicht ganz genau bekannt. Herr POMPECKJ hat mir ein ausgezeichnet erhaltenes ventrales Bogenstück desselben gezeigt und zwei Knochenstücke, die er den Seitenteilen des Atlas zuweist, die aber nicht vollständig sind. Außerdem hat sich ein keilförmiges Element gefunden in ganz unbestimmter Lagerung, welches nach der Meinung des Herrn POMPECKJ ein Interzentrum zwischen ventralem Bogenstück des Atlas und Körper des zweiten Halswirbels ist. Für die Atlasfrage ist weiter wichtig, daß der Condylus occipitalis, von welchem ich zwei vollkommen erhaltene Exemplare an hinteren Schädelabschnitten gesehen habe, nicht kugelig sondern mehr scheibenförmig ist infolge kaudaler Abflachung. Dies läßt darauf schließen, daß die Bewegung des Schädels gegen den Atlas eine vorwiegend drehende war.

Diese Merkmale sind nicht hinreichend, um mir, der ich das vergleichend paläontologische Material nicht beherrsche, eine sichere Kenntnis von der Beschaffenheit des Atlas zu ermöglichen

Doch kommt es darauf an dieser Stelle nicht so sehr an. Hier, wo diese Verhältnisse von einem weiteren morphologischen Standpunkte aus betrachtet werden sollen, handelt es sich im Wesentlichen um die eine Frage, ob der Atlas mit dem Körper des zweiten Halswirbels gelenkig oder durch Fuge verbunden gewesen sei. Das Letztere scheint mir nach dem, was vorher über die Beschaffenheit des praedentalen Feldes gesagt wurde, der Fall zu sein.

Damit ergibt sich eine eigentümliche Kombination: Der Atlas mit dem Körper des zweiten Wirbels durch Fuge verbunden und zugleich von dem Zahnstück, genauer von dessen Glans durch Gelenkspalt geschieden.

Diese Kombination scheint auf den ersten Blick unmöglich. Sie ist es aber doch wohl nicht. Sie hat ihre Analogie in den Verbindungen der Wirbel bei den Säugetieren. Bei diesen sind die Wirbelkörper durch Bandscheiben, die Bogen durch Bänder verbunden, und dennoch finden sich zugleich zwischen den Gelenkfortsätzen Gelenke, die einen bestimmenden Einfluß auf die Bewegungsmöglichkeiten ausüben. Freilich würde der Ausschlag der Bewegung zwischen Atlas und Epistropheus beim *Dysalotosaurus* nur gering sein können. Aber das ist auch glaubhaft nach dem, was wir sogar bei Vögeln sehen. Die Atlas-Epistropheus-Verbindung der letzteren stellt den vollendetsten Drehmechanismus dar, ja einen gradezu raffiniert vollkommenen Mechanismus dieser Art, und trotzdem ist der Ausschlag der Bewegungen nur gering. Ich habe ihn an einer Anzahl von frischen Vogelwirbelsäulen festgestellt. Er betrug beim Grünspecht (Picus viridis) etwa 15^0, bei Rhea, Struthio, Kranich, Schwan je etwa 10^0, bei Tantalus loculator sogar nur etwa 5^0 nach jeder Seite, also für rechts und links zusammen das Doppelte. Nehmen wir an, daß bei *Dysalotosaurus* der Ausschlag noch etwas geringer war, nur wenige Grade betrug, so ist das wohl mit einer Fuge zwischen Atlas und Körper des zweiten Halswirbels vereinbar.

Sehen wir nun zu, wie sich jetzt die Frage der Epistropheusbildung darstellt.

Die alte plump teleologische Formel, welche aus der vormorphologischen Zeit stammt, sich aber in die morphologische Zeit und durch diese hindurch gerettet hat, lautete: Der erste Wirbel hat seinen Körper an den zweiten Wirbel abgegeben als Zahn des Epistropheus zur Bildung eines Drehmechanismus.

In dieser Formel ist der Vorgang der Abgabe des Körpers des ersten Wirbels und der Vorgang der Vereinigung desselben mit dem zweiten Wirbel auf denselben Zeitpunkt verlegt. In Wahrheit können beide Vorgänge durch Millionen von Jahren getrennt sein, denn das Zahnstück ist bei Krokodilen und Schildkröten noch heute nicht fest (knöchern) mit dem zweiten Wirbel verbunden, während die Trennung des Zahnstückes vom Atlas bereits vor der Zeit des Tertiär begonnen haben muß.

Hierdurch werden wir darauf geführt, auf's Schärfste zwischen knöcherner Verbindung von Zahnstück und zweitem Wirbel und Verbindung durch Fuge zu unterscheiden. Die erstere ist eine spätere Bildung, die Verbindung durch Fuge dagegen besteht von Anbeginn an, d. h. so lange als es in der Wirbelsäule überhaupt knöcherne Stücke (Wirbelkörper) gibt. Denn ebenso gut wie die übrigen Wirbel durch Bandscheiben verbunden sind, so muß dies auch mit den beiden ersten der Fall gewesen sein.

Halten wir dies fest, so ergibt sich daraus ganz von selbst, daß der Vorgang, der zur Epistropheusbildung geführt hat, gerade entgegengesetzt aufgefaßt werden muß, als es gewöhnlich geschieht: nicht ist ein Stück des ersten Wirbels abgegeben worden, um den Zahn des Epistropheus zu liefern, sondern von dem Teil des ersten Wirbels, der die uralte Verbindung mit dem zweiten Wirbel festgehalten hat (Zahnstück), ist der größere Teil dieses Wirbels abgelöst — abgerissen oder abgedreht oder wie man es sonst nennen will — worden, um den Atlas zu bilden.

So weit war ich bereits früher gekommen auf Grund der Erfahrungen an Krokodilen und Schildkröten, und ich habe bei der Besprechung der beiden ersten Halswirbel dieser ungefähr das Gleiche gesagt wie eben, wenn auch nicht in so bestimmter Form. Nun ist aber durch *Dysalotosaurus* anscheinend noch etwas Neues hinzugetreten, die Kenntnis eines Zustandes, in welchem auch der Atlas noch mit dem zweiten Wirbel verbunden aber bereits ein Gelenkspalt zwischen der Spitze des Zahnstückes und dem Atlas aufgetreten war.

Auf die Möglichkeit eines solchen Zustandes ist meines Wissens bisher niemand gekommen, und doch hätte es auch a priori nahe gelegen bei scharfer Durchdenkung des Problemes. Denn wenn, wie ich bei früheren Gelegenheiten ausgeführt habe, die Spaltung innerhalb des ersten Wirbels veranlaßt worden ist durch die Wühlarbeit des Kopfes, so muß dieselbe ihren Anfang genommen haben an derjenigen Stelle, welche dem Condylus occipitalis unmittelbar benachbart ist. Das ist die Spitze des Zahnes.

Und hier komme ich auf dasjenige zurück, was ich schon bei früherer Gelegenheit gesagt habe. Der Fehler, den man bei der Erklärung der Epistropheusbildung immer gemacht hat, war der, das man von den Säugetieren ausging und sich auf diese beschränkte. Bei diesen, die einen paarigen Condylus occipitalis besitzen, gibt es keine Drehfähigkeit zwischen Hinterhaupt und Atlas; es mußte deswegen — so dachte man (teleologisch) — dem Kopf Drehmöglichkeit dadurch zur Verfügung gestellt werden, daß eine solche zwischen Atlas und Epistropheus eingerichtet wurde. Wenn man jedoch morphologisch (genetisch) denken will, so muß man zurückgehen auf die Reptilien, und bei diesen mit ihrem unpaaren kugeligen Condylus occipitalis besitzt der Kopf eine enorme Drehfähigkeit, welche viel größer ist als diejenige zwischen Atlas und Epistropheus. Es bestand also garkein Bedürfnis nach Herstellung eines Drehmechanismusses zwischen Atlas und Epistropheus, da der Kopf selbst diese Funktion viel besser besorge. Es liegt vielmehr grade umgekehrt: Der ausgibig und kraftvoll bewegte Kopf zwang dem cranialen Ende der Wirbelsäule seine Bewegungen auf, der erste Wirbel als Trabant des Schädels mußte dessen Bewegungen mitmachen. Es war also nicht das Fehlen der Drehfähigkeit des Kopfes, welches zur Herstellung eines Drehmechanismus zwischen erstem und zweitem Wirbel führte, sondern gerade umgekehrt die Ausgiebigkeit dieser Bewegung. Freilich nachher bei den Säugetieren, als mit dem Auftreten eines paarigen Condylus occipitalis die Drehfähigkeit des Kopfes schwand, erwies es sich als ein Gewinn, daß die dem Atlas früher aufgezwungene Drehfähigkeit bestand.

An der primitiven Fuge (Bandscheibe) zwischen erstem und zweitem Wirbel haben wir zwei Stücke kennen gelernt: das Stück zwischen Zahnstück und zweitem Wirbel und das Stück zwischen Atlas und zweitem Wirbel. Beide Stücke haben entgegengesetzte Schicksale erfahren. Beide sind geschwunden, aber das erstere dadurch, daß das Zahnstück in feste Verbindung mit dem zweiten Wirbel trat, das letztere dadurch, daß an seiner Stelle ein Spalt entstand.

Wenn man gelten läßt, daß bei *Dysalotosaurus* der Atlas mit dem Körper des zweiten Wirbels noch durch Fuge verbunden war, dann fällt die weitgehende Spezialisierung des Zahnes besonders auf. Man kommt dadurch zu dem Gedankengang, daß zwar wohl alle Wirbeltiere von den Reptilien ab gleichwertige Phasen der Epistropheusentwicklung durchgemacht haben, daß aber doch schon sehr frühe die einzelnen Formen sich trennten und spezialisierten.

Dysalotosaurus, wenn auch durch die Fuge zwischen Atlas und Körper des zweiten Wirbels tiefer stehend als irgend ein jetzt lebendes Reptil, hatte doch durch die Gestalt des Zahnstückes eine hohe Differenzierung erreicht, und zwar hatte er in dieser Hinsicht ausgeprägte Vogelähnlichkeit erworben.

Mit den vorausgehenden Betrachtungen ist wie ich glaube das Verständnis der Bildung des Epistropheus weiter gefördert, aber es ist keineswegs endgültig geklärt. Es zeigt sich auch hier, daß eine genetische Frage, die ursprünglich einfach erschien, um so verwickelter ist, je mehr man in dieselbe eindringt. Jeder neue Fortschritt enthüllt neue Teilprobleme und stellt damit die Forschung vor neue Aufgaben

Ich möchte mit einer vergleichenden Betrachtung schließen.

Ich habe in meiner ersten Mitteilung Ähnlichkeiten mit niederen Reptilien (Krokodilen und Schildkröten), mit Eidechsen und mit Vögeln hervorgehoben (l. c. S. 332). Die Ähnlichkeit mit Eidechsen liegt darin, daß der craniale Abschnitt des Zahnstückes die Gestalt einer queren Leiste besitzt. Dies ist indessen nicht sehr tiefgreifend, und da in anderen Merkmalen eine Ähnlichkeit nicht besteht, so will ich auf diese keinen Wert mehr legen. Es bleiben die Krokodile und Schildkröten einerseits, die Vögel andrerseits. Die Ähnlichkeit mit diesen beiden Gruppen steht aber nicht auf der gleichen Stufe Die mit den Krokodilen und Schildkröten ist s. z. s. eine negative, unspezialierte; sie beruht darauf, daß das Zahnstück nicht in knöcherne Verbindung mit dem Körper des zweiten Wirbels getreten ist. Außerdem wäre vielleicht die Größe der Gelenkflächen an den cranialen Gelenkfortsätzen hervorzuheben. In den spezialisierten Merkmalen besteht keine Übereinstimmung.

Anders stellt sich der Vergleich mit den Vögeln Ebenso wie bei diesen beansprucht das Zahnstück nur einen Teil der cranialen Endfläche des zweiten Wirbels, sodaß an seiner ventralen und lateralen Seite ein praedentales Feld übrig bleibt, und ebenso wie bei den Vögeln besitzt der Zahn eine Glans und eine Hohlkehle. Das Vorkommen der Glans ist umso bemerkenswerter, da nicht einmal alle Vögel eine solche besitzen (l. c Fig. 11). Dieselbe ist beim *Dysalotosaurus* sehr in die Breite gezogen, doch ist die Ähnlichkeit mit einigen Vögeln, z. B. mit der Gans, außerordentlich groß.

Abweichend von den Vögeln ist, daß das praedentale Feld nicht glatt sondern uneben und in 3 Feldchen geteilt ist, woraus gefolgert wurde, daß der Atlas sich nicht frei auf dem praedentalen Felde bewegt, sondern jedes der Stücke desselben seine Lage zu dem zugehörigen Feldchen bewahrt habe.

Daraus, daß der Zahn und das praedentale Feld unter rechtem Winkel zusammenstoßen, ist zu schließen, daß zwischen Atlas und Epistropheus wie bei den Vögeln nur Drehung und nicht wie bei Reptilien und Säugetieren auch sagittale und seitliche Flexion möglich war, und daß *Dysalotosaurus* den Kopf so gehalten hat, daß dessen Längsachse rechtwinklig zur Längsachse des oberen Abschnittes der Halswirbelsäule stand.

In Beziehung auf das räumliche Verhalten des vorderen Bogens des Atlas zum Zahnstück bezw. Zahn finden sich bei Wirbeltieren Unterschiede, die man, wenn man sie mit schematisierender Härte auf einen Gegensatz zweier Typen bringen will, so bezeichnen kann: in dem einen Typus ist der Spalt zwischen ventralem Bogen und Zahnstück bezw. Zahn längs, d. h. mit der Längsachse der Wirbelsäule parallel, in dem anderen ist er quer, d. h. rechtwinklig zur Längsachse der Wirbelsäule gerichtet; in dem ersten Falle ist der Zahn bezw. das Zahnstück durch den vorderen Bogen des Atlas von der Oberfläche der Wirbelsäule ausgeschlossen, in dem anderen Falle bildet er selbst einen Abschnitt der letzteren. Diejenige Schildkröte, bei der ich die quere Stellung am stärksten ausgeprägt fand, ist Cycloderma (Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Fr., Jg. 1919, S. 309).

Je nachdem man den einen oder den anderen dieser beiden Typen zur Grundlage der genetischen Betrachtung macht, gestaltet sich die letztere verschieden. In dem einen Falle wird man zu der Annahme geführt, daß der Körper des ersten Wirbels durch einen längs gerichteten zylindrischen Spalt in ein zentrales (axiales) und ein ventrales Stück, in dem anderen Falle, daß er durch einen queren Spalt in ein craniales und ein kaudales Stück zerlegt sei.

Man wird aber kaum geneigt sein anzunehmen, daß diese beiden Typen unabhängig von einander entstanden sind, sondern daß der eine der primäre war und der andere sich aus ihm entwickelte. Es könnte allerdings auch der ursprüngliche Typus zwischen beiden gestanden, d. h. der Spalt eine Kegelfläche gebildet und die beiden Typen sich von da aus in entgegengesetzten Richtungen differenziert haben.

Vielleicht können embryologische Untersuchungen diese Frage völlig klären, vielleicht aber auch nicht, denn es ist möglich, daß schon in früheren embryonalen Stadien die Verschiedenheiten beider Typen hervortreten.

Eine neue diluviale Säugetierfundstelle am Minjonjo in Deutsch-Ostafrika.

Von HANS RECK, Berlin,

nebst palaeontologischer Notiz von W. O. DIETRICH, Berlin.

Der Verteidigungskampf der Kolonie hat noch zu einer Reihe letzter, neuer geologischer Beobachtungen in dem uns vorläufig geraubten Lande geführt, deren eine in der Entdeckung einer Säugetierfundstelle besteht, über die diese Zeilen Mitteilung machen sollen.

Die Funde wurden auf einer Orientierungsreise gemacht, die ich mit Dipl.-Ing. REHFELDT von Ufiome nach dem Lolkisale-Inselberg, der ca. 12 Marschstunden südwestlich von Aruscha liegt, unternommen hatte.

Am 28. Juni 1915 lagerten wir in gänzlich unbebauter und abgesehen von herumstreifenden Wanderobbosippschaften unbewohnter Steppe an einem der wenigen Wasserlöcher des Trockengebietes.

Der Marsch von Ufiome her ging nach Verlassen der Zone jungvulkanischer Eruptionsstellen im Vorlande dieses Vulkanhorstes durch flachwelliges Gneisgelände. Das Anstehende tritt nur selten und spärlich zu Tage, die breiten, niedrigen Hügelwellen liegen völlig unter einer Decke rotsandiger bis grau-toniger Verwitterungserde von dem für das Gneisgebiet Ostafrikas durchaus üblichen Habitus.

Die seichten Mulden und Steppenflächen, welche in weiten Abständen mit den Gneisrücken wechseln, zeichnen sich durch meist graustaubigen in der Regenzeit schwärzlich zähen Tonboden aus, der stellenweise auch tonig-sandig ist Die größeren Mulden sind so breit und flach, daß ihr Boden zwischen flachen Randneigungen dem Auge völlig eben und horizontal erscheint. Er ist in diesem Teil des Gebietes, das von allen Bruch- oder sonstigen Steilrändern des Masailandes weit entlegen ist, auch meist nicht von jungen Furchen erneut zersägt.

Wir stehen in basifernem Gebiet einer alten Verebnungsfläche, die von den Folgen der jugendlichen ostafrikanischen Tektonik und ihrer Cykluserneuerung hier noch nicht oder doch kaum betroffen ist.

Ganz dementsprechend breitet sich das Wasser in diesen Ebenen zur Regenzeit zu weiten Flächen aus, findet nur langsam und teilweise einen Abfluß aus den fast gefällelosen Mulden, und gibt so Anlaß zu weitgehenden Versumpfungen, welche erst die dem Regen folgende Trockenperiode wieder beseitigt. Dann allerdings so gründlich, daß die Wasserarmut der Steppe diese nur mehr den intensivster Trockenwirtschaft angepaßten Wanderobbos und Masais bewohnbar erscheinen läßt, und nur ihnen noch ein Minimum der Existenznotwendigkeit bietet. Das Sinken des Grundwasserspiegels erreicht dann solche Ausmaße, daß die wenigen Brunnenlöcher, die überhaupt noch Wasser geben, wie die bei Hilalu, bis ca. 20 m Tiefe hinabgebracht werden müssen.

Eine solche breite Verebnung stellt auch die Njonjo- oder Minjonjosenke dar, die sich nach Norden hin allmählich verengt, und dann den Charakter eines eigentlichen alten Flußtales erhält, in dem nach abwärts mit seiner Annäherung an den jungen Einbruch der Umbugwelandschaft, auf den das Tal schließlich mündet, zunehmend die breitere Urmulde ein jung eingetieftes, rezentes Flußbett aufweist.

In diesem unteren Hauptteil führt das Tal und sein Fluß den Namen Tarangiri. Es ist eine in Afrika überaus häufige und lästige Erscheinung, daß Flußläufe in ihren verschiedenen Teilen verschiedene Namen führen. Die Namengebung geht dabei nicht von irgendwelchen physiographischen Gesichtspunkten aus, sondern beruht auf Sonderbezeichnungen der Stämme oder Stammteile, welche dem betreffenden Flußteil anwohnen oder früher anwohnten. Sie ist daher auch eine häufig überaus schwankende.

Die Minjonjoaue trägt, wie alle diese Niederungen, offenes kärgliches Grasland. An ihrem Tiefsten, im Versumpfungsbereich, ist das Gras dicht und hoch, hier stellen sich auch Gruppen oder kleine Bestände von Busch und Schirmakazien ein.

Die Ränder der angrenzenden Rücken dagegen sind nicht nur in Bezug auf den Boden, wie bereits gesagt, sondern auch auf die Bewachsung völlig verschieden. Meist nicht sehr dichter aber lückenloser Dornbusch, oft geradezu niederwaldartig entwickelt, überzieht die meisten Randhöhen.

Das Tiefste der Minjonjoaue ist an der Fossilfundstelle, ca. 20 Min. südlich der Wasserstelle (Lager), eine an flachen Rändern eingesenkte, seichte Mulde. Die Mulde selbst zeigt keinerlei Aufschlüsse in ihrem tonigen Boden, dem stellenweise noch ein dünnes helles Schwemmsandband auflagert, das dem Muldentiefsten folgt, nicht oder kaum eingeschnitten und durchschnittlich nur etwa 1 m breit ist. Die Hänge werden besonders von kurzen, seitlichen Zuflußadern angeritzt, deren Flanken stellenweise ein 3 bis 4 m hohes Profil entblößen. Die Betten dieser Zuflüsse sind unverhältnismäßig breit, und nehmen sich wie weite, bis zu 1 km zurücktretende Buchten der Haupttalmulde aus.

Ihre Oberränder zeigen unter reichlicher Steppenkalkbestreuung vielfach Partien mit starksandigem Boden. Die Hanganrisse sind m. E. weit weniger der für gemäßigtes Klima typischen, linearen Quellbacherosion zu verdanken, als vielmehr der flächenhaften Einwirkung von Sickerwasser und tropischen Sturzregen, denn nur so erklärt sich die breite, fast zirkusartige Form der Hangtälchen. Kleine Knochenbruchstücke finden sich nahe dem Hauptfundplatz hier auch schon an der Oberfläche herausgewittert, sind aber durchweg schlecht erhalten. Ebenso kommen einzelne Quarz- und Feldspatbrocken vor, deren Dasein natürlich aus dem Bestand der nahen Hügelrücken herzuleiten ist.

Die geographische genaue Fixierung des Minjonjo, dessen Ränder die neue Fossilfundstelle bergen, gewinnt dadurch an Schwierigkeit, daß kein bekannter, fester Fixpunkt in weitem Umkreis vorhanden ist, von dem die Beschreibung ausgehen könnte. Nach SO. ist der Minjonjo einen starken Tagemarsch von Ufiome entfernt, nach NW. einen Tagemarsch von der ziemlich bekannten und dauernden Wasserstelle Kikoti, die ihrerseits wieder einen Tagemarsch südwestlich von Lolkissale liegt. Als wichtigster Orientierungspunkt ragt im Osten die kahle Steilspitze des Sambu auf.

Bis zum Krieg lag hier Alles in wegeloser Wildnis, und erst durch die Bedürfnisse der Front wurde eine Straße an die Wasserstelle Minjonjo S. herangeführt. Tsetseversuchung und Wasserfragen erforderten dann die wiederholte Verlegung der Straße und auch Umbauung der Lager. Es ist daher völlig ungewiß, ob und welche der Fahrstraßen und alten Lager sich in Zukunft erhalten, und welche Namen sich für sie einbürgern werden.

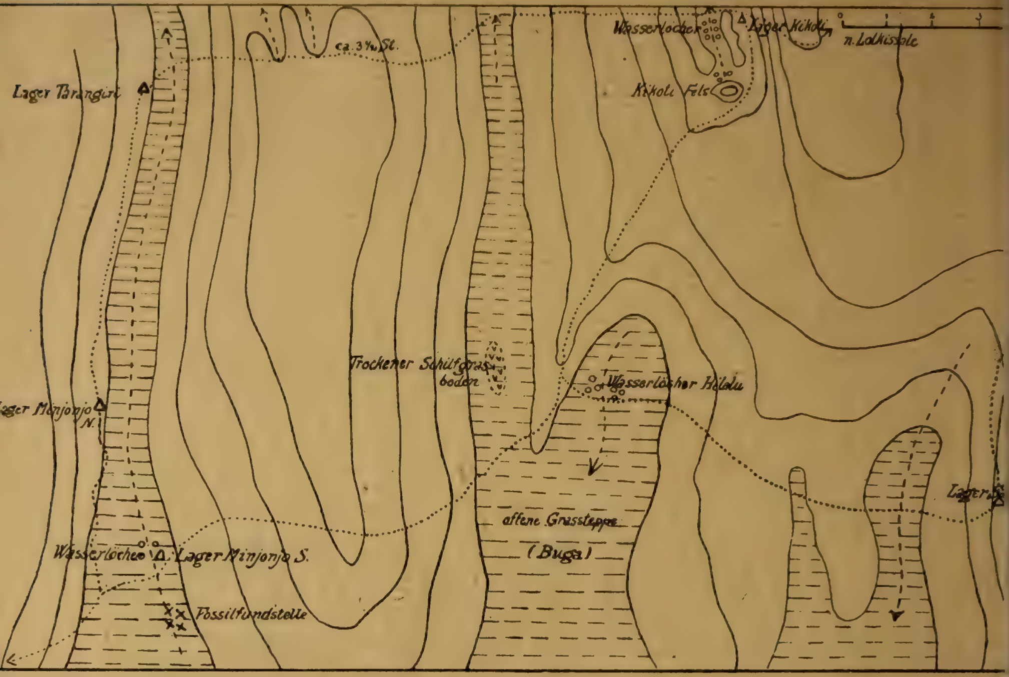
Die beste Orientierung gibt wohl eine Kartenskizze, auf der die drei Kriegsstraßen, ihre Lager, die Wasserstelle Minjonjo und der etwa 20 Minuten südlich von ihr beginnende Fossilfundpunkt verzeichnet sind. Die eingetragenen Geländelinien machen nicht den Anspruch Isohypsen zu sein, sondern sollen nur die allgemeine Geländeform versinnbildlichen.

Zusammenfassend haben wir somit im Gebiet der Fundstelle folgende Formen:

1) Völlig ausgeflachte Gneisrücken als randliche Begrenzung einer breiten, ebenen Niederung.

2) In der Tiefenaxe dieser Niederung eine breite, flache, zur Regenzeit versumpfte Mulde.

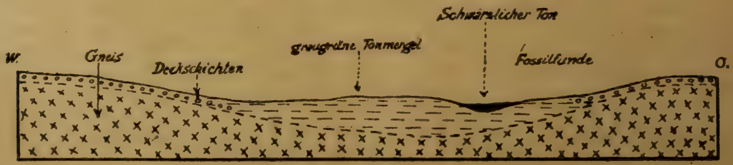
3) Am Rande dieser Mulde kurze Seitentälchen, welche in 3—4 m tiefen Anschnitten lokal den Aufbau der Niederung entblößen.


Lager Tarangire
ca. 3¼ St.
Wasserlöcher
Lager Kikoli
n. Lolkissale
Kikoli Fels
Trockener Schilfgrasboden
Wasserlöcher Hilalu
Lager Minjonjo N.
offene Grassteppe
(Buga)
Wasserlöcher
Lager Minjonjo S.
Fossilfundstelle
Lager
0
1
2
3

Nach Kampi ya Bwana Mganga 2 St.,
von da nach Ufiome 5 St.

Skizze 1.
Uebersichtsskizze über die nähere Umgebung der neuen Säugetierfundstelle am Minjonjo.
(Nach eigener Routenaufnahme im Kriege.)

Morphogenetisch muß man die Randhöhen und Niederungen als gleichwertige, also gleichartige Bildungen ansehen, offen mag dagegen die Frage bleiben, ob die Axenmulde ebenfalls als gleichaltrige oder als jüngere Eintiefung angesehen werden soll. Man kann die jungen südlichen Anrisse als jetzt vor sich gehende letzte Ausgleichungs-Erscheinungen im alten Zyklus zwischen dem Steppenniveau und seiner Tiefenaxe betrachten, denn die jugendliche Vertiefung der Axenmulde setzt erst weiter nördlich deutlich ein, sonst aber müßte man sie als deren erste schwache Vorläufer deuten.


Schwärzlicher Ton
graugrüne Tonmergel
W.
Gneis
Deckschichten
Fossilfunde
O.

Skizze 2.
Querprofil der Minjonjoniederung.

Das Querprofil zeigt also folgenden aus verschiedenen Beobachtungspunkten kombinierten Aufbau, welchen die Nebentälchen entweder an ihrem Rande oder an pilzartig vor ihren Rändern stehen gebliebenen Zeugen entblößt haben.

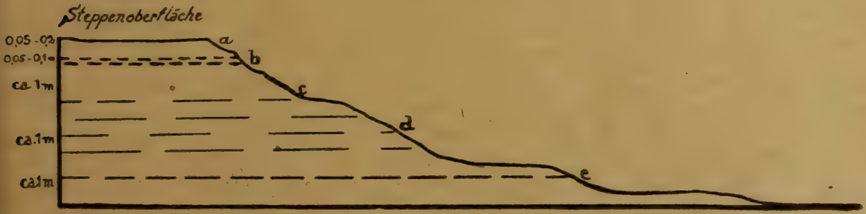
Die volle Tiefe des Steppenprofils ist dabei unbekannt. Im einzelnen setzt es sich folgendermaßen zusammen:

a) Die Oberfläche der Steppe und die Muldenränder bildet weithin 5—20 cm tiefe, graue, sandig-mergelige Erde mit viel Kalkbröseln und Brocken.

b) An ihrer Basis pflegt sich bei den Randaufschlüssen eine hart versinterte Basalschicht herauszubilden, oft geradezu eine kalktuffartige Bank darstellend, ganz analog dem noch viel ausgeprägteren Vorkommen an der Oldoway Säugerfundstelle und an vielen anderen Orten.

c) und d) Darunter folgen grau-grüngelbe Tonmergel, stellenweise in ihrer ganzen erschlossenen Mächtigkeit von 2—3 m ungegliedert, vielfach auch nur oben ungeschichtet, nach unten aber schichtartige Streifen in bald geringerem bald größerem Abstand aufweisend.

e) In der tiefsten Partie endlich schalten sich teilweise reinere Tonbänder und auch härtere Bändchen aus zelligem, verkittetem Kalk als Zwischenlagerungen in die Mergel ein.



Skizze 3.
Detailprofil des Hanges bei der Säugetierfundstelle.

Das Mergelprofil ist vielfach sandig verunreinigt. Im bröckligen Mergel zerstreut findet man nicht selten rundliche Kalkstückchen, die den Eindruck von altem, umgelagertem und dabei abgerolltem Steppenkalk erwecken. Am auffallendsten war der Fund eines Gesteinstückes von basaltischem Habitus. Es liegt nahe, hierbei an die basaltischen Gesteine des nicht sehr fernen Ufiomehorstes und seiner Umgebung zu denken, wenn mir auch die Umlagerung nach dem Minjonjo-Tarangiri hin rätselhaft bliebe. Möglicherweise könnte es sich dabei auch um ein Bruchstück aus einem alten, den Gneis durchsetzenden basischen Gang höheren Alters handeln, doch sind mir Gänge dieser Art aus der näheren und weiteren Umgebung des Tarangiri nicht bekannt geworden. Wichtig ist es in diesem Zusammenhang, daß ich beim Weitermarsch nach Kikoti noch ein ganz ähnliches Stück nicht in einer Flußaue, sondern auf dem Verwitterungsboden des unterlagernden Gneisrückens aufgelesen habe Trotzdem ich meine Achtsamkeit darauf richtete, konnte ich weder weitere derartige Stücke in diesem Gebiet finden, noch zu einer befriedigenden Lösung der Frage nach ihrer Herkunft gelangen.

Das eben genannte Profil ergab nun in seinen mergeligen Partieen die fossilen Knochenreste von Säugetieren.

Auf ihre ersten Spuren stießen wir zufällig auf der Jagd. Ich sammelte dann am nächsten Tage die Stelle gründlich ab, und habe die Aufsammlungen bei einem späteren Besuch, zu dem sich mir am 21. September 1915 Gelegenheit bot, ergänzt. Zu Grabungen war keine Zeit und Gelegenheit gegeben Nach der Reichhaltigkeit der Oberflächenfunde auf so begrenztem Raum läßt sich hoffen, daß bei genauerer Durchforschung reiche Funde geborgen werden könnten.

Die Funde, insgesamt 2 - 3 Trägerlasten Material, habe ich beim Rückzug auf einer Mission belassen. Ob sie sich noch werden retten lassen, ist vorläufig noch nicht abzusehen.[1]) Mitgebracht und durch alle Fährnisse des Krieges gerettet habe ich nur ein Zahnfragment, das mir seiner Form nach Mastodonverdächtig, und darum besonders wichtig erschien. Allerdings machte mich auf der Fundstelle bereits sein enges Zusammenliegen mit zwei prächtig erhaltenen, vollständigen Molaren vom Typ des von Herrn Kollegen DIETRICH bearbeiteten Oldoway-Elefanten, des *Elephas antiquus Recki* DIETRICH stutzig.[2])

Tatsächlich konnte nun DIETRICH die *Elephas antiquus*-Natur des geretteten Bruchstückes (s. Fig. 5) nachweisen, wie seine angeschlossenen Untersuchungen dartun. Hat sich somit auch die Hoffnung auf einen Mastodonfund nicht bestätigt. so scheint mir das Resultat doch nicht minder wichtig, indem es einmal einen neuen Fundpunkt, und damit einen neuen Anhalt über die Verbreitung des *Elephas antiquus Recki* gibt, indem es zweitens das Alter der neu gefundenen Säugetierfundstelle dem der auch sonst in Vielem ähnlichen Oldoway-Fauna nahe zu stellen erlaubt, und sie wie jene als jung-mittel diluvial erscheinen läßt, und indem drittens damit auch ein Anhaltspunkt für das Alter der alten Verebnungsfläche des Masairandgebietes gewonnen wird, welchem der Fund angehört.

---

[1]) Meine bis zur Korrekturlesung erfolgten Nachforschungen lassen die Hoffnung auf ein Wiedererscheinen der Sammlungen fast schwinden. Nach meinen Nachrichten wurde die Mission Ufiome, bei der die Sachen lagen, von den Engländern völlig ausgeplündert und Vieles zerstört.

[2]) DIETRICH *Elephas antiquus Recki* n. f. aus d. Diluvium Deutsch-Ostafrikas. Wiss. Erg. d. Oldoway-Exp. Arch. f. Biont. 4,1. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1916.

Gesteinshandstücke von der Fundstelle fehlen mir natürlich. Immerhin hat sich eine Probe des die Stücke einschließenden Tonmergels bei der Reinigung und Präparation des Molarenrestes gewinnen lassen.

Als einzige weitere Belegstücke habe ich noch eine Anzahl Panzerschuppen eines ebenfalls dort lokal massenhaft auftretenden Siluriden mitgebracht, wie sie auch ähnlich in Oldoway vorkommen, und lebend heute noch in zahlreichen Schlammgrundgewässern des inneren Ostafrikas auftreten.

Aus meinen Notizen kann ich noch folgende Ergänzungen des Faunenbildes geben, zu denen mir jedoch Belegstücke — mindestens vorläufig — fehlen, und die auch nur auf ersten Notierungen im Felde, nicht auf genauer Bestimmung beruhen.

Es wurden gesammelt:

Mehrere Reste von *Elephas.* Darunter ein Femur. An einer Stelle, dicht nebeneinanderliegend, ohne Kiefer, zwei vollständige, prachtvoll erhaltene Molaren vom Typ des *Elephas antiquus Recki*, nahebei ein Zahnbruchstück, dessen Geschichte bereits oben mitgeteilt ist, und dessen palaeontologische Bearbeitung unten folgt. Ferner Stoßzahnbruchstücke.

Zähne z. T. von Antilopen.

Extremitätenknochen von Giraffe. (?)

Zahn von Hippopotamus.

Kieferaststück (schwarz gefärbt! vergleiche Oldoway!) einer Antilope, dazu mehrere Einzelzähne und Knochenbruchstücke.

Wirbel, Rippe und Schulterblattteile, vermutlich zu einem größeren Tier gehörig. Art?

Zahlreiche Reste von Siluriden.

Die Aufsammlungen stammen sämtlich vom Ost-Hang der Njonjomulde aus zwei oder drei der genannten buchtartigen Seitentälchen.

Über die Entstehung der Lagerstätte seien hier noch einige Beobachtungen und Betrachtungen angeschlossen.

Daß die Bruchstücknatur vieler frei herumliegender Knochen nicht immer sekundäre Zerstörungserscheinung ist, zeigte mir das Beispiel eines solchen scharfkantigen Bruchstückes, das ich selbst aus dem Anstehenden herausgeholt habe.

Aus Habitus und Verteilung der Knochen auf der Lagerstätte ergibt sich, daß dieselben wohl alle annähernd in situ liegen, d. h. da wo sie herausgewittert sind und nicht nennenswert verfrachtet sind. Kein Stück zeigte meines Erinnerns deutliche Spuren von Abrollung.

Die Mehrzahl der Funde stellen zusammenhanglose Einzelknochen von im allgemeinen sehr guter Erhaltung dar. Aber eine Anzahl Knochengruppen läßt nicht verkennen, daß sie ursprünglich vermutlich einem Tier angehört haben. Ich nenne nur die 3 benachbarten Zähne eines Elephanten als Beispiel. Größere im Zusammenhang erhaltene Komplexe oder gar ganze Skelette habe ich nirgends an der Oberfläche gefunden.

Dies setzt also Einbettungsverhältnisse voraus, welche im allgemeinen denen des Oldoway und zum Teil selbst denen des Tendaguru nicht unähnlich waren.

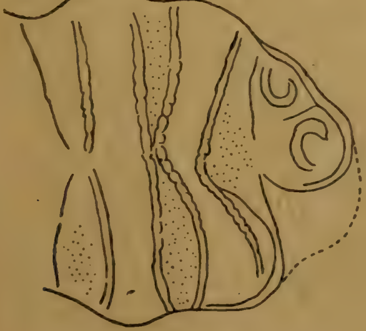
Die geographischen Verhältnisse müssen bei der Einbettung ähnliche gewesen, wie heute. Eine Peneplain, in der flache Gneisrücken mit breiten Niederungen wechselten, in welchen sich die graugrünen Tonmergel absetzten. Ich kann nicht glauben, daß es sich hierbei um eine eigentliche Seeablagerung handelt, vielmehr liegt wohl näher sich vorzustellen, daß die Regenperiode der Diluvialzeit das flache Gelände völlig unter Wasser setzte und seinen Boden in zähen Schlamm verwandelte. In diesem Wasser, während der Trockenzeit in restlichen Tümpeln oder im eingetrockneten Schlamm vergraben, lebten wie heute noch die Siluriden. Wasser und Schlamm aber betteten die verschiedenen eingeschwemmten Tierleichen ein. Elefanten, Giraffen, Flußpferde, Zebras, Antilopen u. a.

Die starke Zerreißung und Auflösung der Skelette läßt nicht ein Sterben der Tiere am Einbettungsplatze vermuten, sondern eine Verfrachtung nach dem Tode. Diese kann allerdings keine rapide gewesen sein — dagegen spricht ja schon der Tonmergel — und auch keine allzuweite, denn sonst wären in nicht so relativ häufigen Fällen Skeletteile im nahen Zusammenhang geblieben. Andererseits spricht die Beschränkung — so weit wir bisher wissen — der Funde auf eine relativ kleine Fläche, und ihre

Anreicherung daselbst sowie das überaus Verschiedenartige der im Tod vereinten Tiere dafür, daß hier die Sedimentation ein Optimum hatte, das sich vielleicht aus einer lokalen Gefällsverminderung des trübe und träg die Njonjomulde hinabfließenden diluvialen Flusses erklärt.

Es sind im Einzelnen natürlich auch andere Deutungen des Einbettungsvorganges möglich. Ich will mit meinem Versuch einer Erklärung auch hauptsächlich nur das Eine dartun, daß m. E. ein katastrophaler Untergang der Fauna auf dem Platz, auf dem wir sie jetzt finden, nicht stattgehabt haben kann. Dagegen spricht nicht nur die Mischung der Fauna und die Zerreißung der Skelette, sondern auch die mehr oder minder gleichmäßige Verteilung der Reste durch die ganze Mächtigkeit der Tonmergel, die sicherlich langsam und allmählich abgesetzt wurden, wenn auch in einem geologisch gesprochen einheitlichen Sedimentationsvorgang.

(D.) Das mir von Herrn Kollegen Reck übergebene, glücklich gerettete Molarenfragment gehört der Gattung *Elephas* an. In der Tat ist der Zahn ein merkwürdiger Fall und hat für *Elephas* ein ungewöhnliches Aussehen; es bedarf starker Rekonstruktion, um ihn als solchen zu erkennen. Erhalten sind zwei Joche, die Andeutung eines dritten und ein starker Talon, von welchen zwei niedere, kegelförmige Höcker vorhanden sind, die allerdings an Mastodon erinnern. Die Kaufläche ist zerstört und zwar sind Schmelz, Dentin und Zement in verschiedenem Maße weggebrochen, abgesplittert, abgewittert. Ergänzt, gibt sie (Fig. 4) das Bild eines fast bis auf den Grund niedergekauten Zahnstummels. Die



ca. $^1/_2$ der natürlichen Grösse.

Fig. 4.

Die ergänzte Kaufläche des Molarenstummuls vom Mijonjo. Zement punktiert.

Zahnkrone hat nach dem durch die Kegelspitzen und der Oberfläche einer stehengebliebenen Zementplatte angezeigten obersten Niveau der Kaufläche noch eine Höhe von ca. 3,5 cm. —

Um zu entscheiden, welchen Platz das Fragment am Molaren und dieser im Gebiß eingenommen hat, müssen die noch erhaltene Zahnunterseite und die Wurzel mitberücksichtigt werden. (Fig. 5) Von der Abbruchstelle an läuft rings um den Zahn, Lamellen und Talon nach unten umfassend, eine gemeinsame Wurzelwand, die an der Kronenbasis dick ist, und nach unten sich rasch verjüngt. Die Schmelzbuchten sind unten durch dicke Zahnbeinablagerungen fast ausgefüllt, die Zementsäcke ebenfalls durch Beläge geschlossen, wobei auf der Mittelkante die charakteristischen Dentinstalaktiten stehen, alles Merkmale eines fertigen Molaren Folglich haben wir es, die Kaufläche hinzugezogen, mit dem Hinterende eines bis auf dieses niedergekauten Molaren zu tun, an dem vorne einige Lamellen weggebrochen sind. — (Formel ∞ 3 ×) — Sehr wichtig wäre es, die ursprüngliche Höhe der Lamellen zu kennen, sie läßt sich nicht exakt bestimmen, kann aber, wie die vorn und hinten von zwei parallelen vertikalen Wänden begrenzte Zementplatte zwischen den beiden Lamellen lehrt, nicht gering gewesen sein. Nach

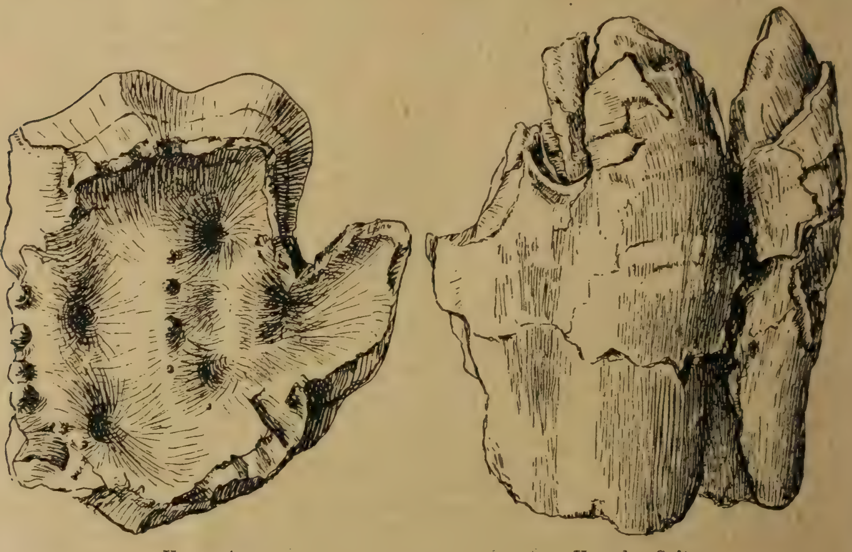

Von unten. Von der Seite.

Fig. 5.

Zahnfragment des *Elephas antiquus Reci* Dietr. vom Minjonjo (nördl. Deutsch-Ostafrika). $^2/_3$ nat. Gr.

Schätzung kann das vorletzte Joch wohl 10 cm oder höher gewesen sein, was nicht im Widerspruch zu dem niedrigen Talon steht, da die Lamellenhöhe am Hinterende von Elefanten-Molaren bekanntlich sprungweise abnimmt. — Die Lamellen und der gemeinsame Wurzelzapfen bilden von der Seite gesehen einen stumpfen Winkel miteinander, dadurch, daß die Lamellen etwas nach vorne geneigt sind. Daraus und aus dem Verlauf der Lamellen von vorn innen nach hinten außen bestimmt sich der Molar als ein unterer und linker, ob M. 2 oder M. 3 wird sich gleich ergeben.

Die Schwierigkeit der artlichen Bestimmung solcher fragmentarischen Elefantenmolarstummel ist bekannt, es sei nur an den Streit zwischen SOERGEL und SCHLESINGER über österreichische Planifronsmolaren erinnert. Zähne, die dabei noch wesentlich besser erhalten waren als unser Fragment. Die bedeutende Schmelzstärke, große Lamellendicke und Länge des Zementintervalls sind spezifisch nicht verwertbar, sondern nur Scheinmerkmale. Es bleibt zum Vergleich praktisch nur der zentralafrikanische Oldoway-Elefant, *E. antiquus Recki* DIETR. übrig. Mit dessen Molaren stimmt der neue Fund sowohl hinsichtlich des Fossilisationsgrades und der schwarzbraunen Färbung des Dentins, als auch der morphologischen Eigenschaften überein (gleiche Lamellenbreite und Dicke, gleiche Schmelzstärke u. s. w.). Wir haben in den Minjonjoabsätzen dieselbe diluviale *Elephas*-Art, wie in dem nach RECKs Angaben 8 Tagemärsche entfernten Oldoway. Nach dem Gebiß des Oldoway-Elefanten gehört das Fragment von Minjonjo wahrscheinlich einem M. 2 nicht M. 3, an. Vom Oldoway liegen so stark abgekaute M. 2 oder M. 3-stummel nicht vor, doch ist zu bemerken, daß ein solcher Fall, wie der vorliegende, zumal, wenn die Wurzel noch so verhältnismäßig gut erhalten ist, überhaupt zu den seltenen Ausnahmen gehört.

Verfehlt wäre es, den Zahn einer geologisch älteren *Elephas*-Art zuzuschreiben oder gar etwas Neues daraus zu machen. Es sind allerdings aus Zentralafrika 2 Vorkommen von *Elephas* cf. *meridionalis* in der Literatur bekannt, das eine vom Unterlauf des Omo, nördlich vom Rudolf-See, das andere vom Südufer der Kawirondobucht des Viktoria-Sees. Es handelt sich um vorläufige Angaben über zur Zeit noch unbearbeitete Funde. Das letztere, von OSWALD ausgebeutete und für Jungpliocän erklärte Vorkommen enthält Pavian, Hippopotamus, Phacochoerus und Antilopen und legt die Vermutung nahe, daß der Kawirondo-Elefant dem Oldoway und Minjonjo-Elefant nahesteht, und alle drei Faunen gleichalterig sind. Die Oldoway-Fundstelle lieferte KATTWINKEL Anzeichen einer

Säugerfauna vom Gepräge der in Europa weit verbreiteten Fauna der pontischen Stufe. Die von Reck 1915 entdeckte Säugetierfundstelle liefert zur Zeit keinen solchen Anhalt, und hat für die Anwesenheit pliocäner und diluvialer zentralafrikanischer Mastodonten nichts ergeben, ebensowenig etwas für die Herkunft des lebenden afrikanischen Elefanten. Der Minjonjo-Zahn und ein entsprechender Afrikanus-Zahn sind ebensoweit von einander verschieden, wie die Oldoway-Zähne von den Afrikanus-Molaren. Ein sicherer diluvialer oder tertiärer Mastodon-Fund ist aus Zentralafrika bisher überhaupt nicht bekannt, denn die Angaben von C. W. Andrews über untermiocäne Mastodonknochen am Karungubusen des Viktoria-Sees sind problematisch. Das verhältnismäßig häufige Vorkommen von Dinotherium in Zentralafrika um die Wende von Oligocän und Miocän involviert allerdings empirisch und theoretisch die gleichzeitige Anwesenheit von Mastodonten. Die Frage nach den oligozänen und pleistozänen äthiopischen Mastodonten ist nach wie vor offen und brennend, und bevor sie nicht durch Funde beantwortet ist, kann Afrika nicht mit Bestimmtheit als Entstehungsherd der Proboscidier bezeichnet werden.

Diagnose einer neuen Characiniden-Art aus Südamerika,

Aphyocharax rubropinnis sp. n.

Von P. Pappenheim.

D. 9—10, A. 20—21, Sq. 33—34, Ltr. $10^{1}/_{2}$ (bis V.)

Kopflänge $3^{2}/_{3}$ mal, Körperhöhe $3^{1}/_{2}$ mal in Körperlänge (ohne C.) enthalten. Seitenlinie durchbohrt 7—9 Schuppen. Zwischen Supraoccipitalfortsatz und Ansatz der D. 14 Schuppenreihen. Augendurchmesser $3^{1}/_{5}$—4 mal, Schnauzenlänge 5—$5^{2}/_{3}$ mal, Interorbitalbreite $2^{2}/_{3}$—$2^{4}/_{5}$ mal in der Kopflänge enthalten, Höhe des Schwanzstiels $2^{2}/_{5}$—$2^{9}/_{10}$ mal in der Körperhöhe; Höhe der D. mißt $^{7}/_{8}$, die der A. $^{5}/_{8}$ derselben. P. reicht beinahe bis zur Vertikale im Ansatz von V., diese nicht an die A. Das Maxillare, meist nicht bis unter den vorderen Rand der Orbita reichend, mit 4 Zähnen im vorderen Teil und langem zahnlosen Hinterende. Das Intermaxillare jederseits mit 8 Zähnen, das Dentale mit 8—9, die kleinen Nebenspitzen („lobes" bei Eigenmann s. u.) der sonst konisch gestalteten Zähne sind schwer mittelst Binokularlupe, besser am mikroskopischen Präparat zu untersuchen. Die Zähne ähneln in der Form den von C. Eigenmann in seiner Monographie der Unterfamilie[1]) für *A. anisitsi* Eigenm. abgebildeten, nur sitzen die Nebenspitzen deutlich tiefer.

Die neue Art gehört in die nahe Verwandtschaft von *A. anisitsi* Eigenmann; nach dem Schlüssel der Gattung in seiner Monographie (op. cit. p. 24) muß man sie seiner Gruppe cc. angliedern und dem *A. anisitsi* gegenüberstellen, von dem sie sich außer im Körperumriß (vgl. plat. III, Fig. 6) auch an der Form der Zähne und ihrer größeren Zahl unterscheiden läßt. Auch ist die Färbung erheblich abweichend.

Farbe (in Alkohol) hell gelblichgrau mit starkem Silberglanz der Schuppen und Kiemendeckel; an den Körperseiten ein zarter, bleigrauer Strich oberhalb der L. Kein Schulterfleck. An frischen Exemplaren sind alle Flossen lebhaft purpurrot (daher der Artname); nur die P. sind farblos.

Mir liegen im ganzen 6 erwachsene Stücke vor, von 3.2--3.3 cm Länge, die Typen der Art (Mus. Berol. Pisc Cat. 20497). Ich erhielt sie sämtlich von Herrn Arth. Rachow (Hamburg), dem ich außerdem auch den Hinweis auf die unbekannte Art zu verdanken habe.

Die Fische sollen von Rosario (Argentinien) stammen.

Die zierliche Characinidenart wird seit Jahren als Aquariumfisch gehalten und mit Erfolg gezüchtet; anscheinend ist sie zuerst von B. Wichand und W. Köhler in den Blättern für Aquarien- und Terrarienkunde — 1907, XVIII. Jhrg. p. 102 und 103 — erwähnt und nach einer photographischen Aufnahme nach lebenden Exemplaren unter der Bezeichnung „Tetragonopterus[2])“ species II (Zwergsalmler) abgebildet worden.

Nahtanomalieen an Anthropoidenschädeln. II.

Von Adolf Remane.

Überzählige Schädelnähte im Bereiche des Stirnbeins.

Die Trennung der beiden Stirnbeine durch eine Sutura frontalis persistens ist eine beim Menschen ziemlich häufig vorkommende Anomalie. Ganz anders scheinen dagegen die Verhältnisse bei den Menschenaffen zu liegen; schrieb doch Ranke[17]) 1899: „Bei den Anthropoiden und niederen Affen zeigen, soviel ich sehe, erwachsene

---

[1]) The Cheirodontinae, a subfamily of minute Characid fishes of South America, in „Memoirs of the Carnegie Museum“, Vol. VII, No. 1, Dez. 1915, p. 30, Fig. 7.

[2]) Eine in der Aquarienliteratur beliebte Benennung der verschiedensten Characiniden.

Schädel die Persistenz der Stirnnaht niemals, und auch an den jugendlichen Schädeln vermißt man die offene Trennung der beiden primären Stirnbeine.“ Bald darauf zeigte jedoch G SCHWALBE[20]), daß die Stirnnaht den Affen keineswegs fehlt und bei einigen Gattungen (z. B. *Colobus*) sogar in noch höherem Prozentsatz auftritt als beim Menschen. Für die Anthropoiden muß jedoch auch SCHWALBE[20]) „Dürftigkeit des bisher vorliegenden Materials“ konstatieren. Soweit ich die Literatur überblicke, beträgt die Zahl der bisher beschriebenen Fälle einer vollständigen oder fast vollständigen Stirnnaht bei Anthropoiden 7, die ausnahmslos jugendliche oder gar neugeborene Individuen betreffen.

Vier von diesen sieben Fällen entfallen auf den Schimpansen. DENIKER[6]) erwähnt 1886 zwei junge Schimpansen, von denen der eine (Alter: Milchgebiß + erste Molaren) die Stirnnaht größtenteils, der andere, (Alter: vollständiges Milchgebiß) vollkommen offen zeigt. Die von LE DOUBLE [7]) erwähnten Fälle sind wohl mit diesen identisch. Weiterhin bildet auch SELENKA[21]) 1899 einen derartigen Fall ab. Es handelt sich um ein junges Tier, welches das Milchgebiß bis auf die Eckzähne besitzt. Schließlich beschreibt noch PATTEN[15]) 1911 einen Schimpansenschädel mit offener Stirnnaht, der das vollständige Milchgebiß besitzt. Die beiden Fälle, die ich hier hinzufüge, betreffen noch jüngere Individuen, die sicher nur einige Wochen alt sind.

1) Schädel Nr. A 8511. Die Milchschneidezähne beginnen durchzubrechen. Die Fontanellen sind noch offen, die große etwas weniger als die kleine. Es handelt sich also um ein nur wenige Wochen altes Individuum. Die beiden Stirnbeine sind durch eine vollkommen offene Sutura frontalis getrennt. Diese verläuft vom Nasion gerade nach oben, zeigt geringe Zackung, und nur im oberen Teil finden sich einige scharfe seitliche Auszackungen: Sie mündet in der großen Fontanelle; ihre Gesamtlänge beträgt 55 mm.

2) Schädel Nr. A 10307, von Lt. JACOB bei Ukalla gesammelt. Dieser Schädel gehört einem etwas älteren Tier an als voriger, da die Fontanellen bereits geschlossen sind. Das Milchgebiß beginnt gleichfalls erst durchzubrechen. Der Schädel selbst ist leider zersprengt, doch ist die abgesägte Schädeldecke noch einheitlich, so daß die Stirnnaht deutlich zu erkennen ist. Diese ist gerade, dann etwas gezähnt und verläuft in ihrem oberen Teil in weiten Windungen ebenso wie die Kranznaht. Die Stirnnaht mündet nicht im Bregma, sondern ca 5 mm davon entfernt in den rechten Kranznahtschenkel. Es tritt also articulation bigeminée ein, wobei das linke Stirnbein mit dem rechten Scheitelbein in Nahtverbindung tritt.

Über das Vorkommen der Sutura frontalis beim Gorilla sind mir aus der Literatur nur zwei Angaben bekannt. WELCKER[22]) beschrieb 1892 einen Gorillaschädel mit vollständiger Stirnnaht. Der Schädel stammte von einem halbwüchsigen Weibchen, welches das vollzählige Milchgebiß besaß und dessen Alter WELCKER auf zwei Jahre schätzte. Weiterhin bildet SELENKA[21]) 1899 einen jungen Gorillaschädel mit Sutura frontalis ab, der erst die Milchschneidezähne besitzt und noch Spuren der großen Fontanella aufweist. Unter den Gorillaschädeln des Berliner Zoolog. Museums konnte ich drei weitere Schädel mit Stirnnaht beobachten.

1) Nr. 11651 von HANDMANN am Gabun gesammelt. Der Schädel gehört einem Weibchen mit vollstädigem Milchgebiß an. Er hat also dasselbe Alter wie der von WELCKER beschriebene Schädel und da ich die betreffende Arbeit WELCKER'S[22]) nicht mehr rechtzeitig erhalten konnte, muß ich es durchaus im Bereiche der Möglichkeit lassen, daß der im folgenden beschriebene Fall mit dem WELCKER'schen identisch ist. Die Nasenbeine laufen oben zum Nasion spitz zusammen und von hier aus verläuft die Stirnnaht gerade und median nach oben. Sie weist nur wenige weite Windungen auf, die im oberen Teil noch geringer werden. Ihre Gesamtlänge beträgt 70 mm. Kurz vor dem Bregma biegt die Naht nach rechts ab und mündet ca 5 mm rechts vom Bregma in die Kranznaht. Es tritt also auch hier wie bei dem zuletzt beschriebenen Schimpansenschädel eine Nahtverbindung zwischen linkem Stirnbein und rechtem Scheitelbein ein. Mithin scheint die am menschlichen Schädel gemachte Beobachtung, daß beim Vorhandensein einer Stirnnaht diese Nahtverbindung bedeutend häufiger ist als der umgekehrte Fall, auch für die Anthropoiden Geltung zu besitzen.

Weit interessanter sind die beiden anderen Gorillaschädel mit Stirnnaht, da es sich um vollkommen erwachsene Individuen handelt. Bisher ist meines Wissens noch kein Schädel eines erwachsenen Anthropoiden mit persistierender Stirnnaht bekannt geworden, so daß die beiden hier beschriebenen Fälle die ersten derartigen sind.

2) Nr. A 1968 von BUCHHOLZ am Gabun gesammelt. Der Schädel stammt von einem erwachsenen Männchen, denn die dritten Molaren sind vollkommen durchgebrochen; doch haben sich die Schläfenwülste erst in ihrem hinteren Teil vereinigt. Die Nähte sind zum großen Teil noch offen, die Pfeilnaht und der rechte Schenkel der Kranznaht sind allerdings schon vollständig verwachsen. Der Schädel ist stark verwittert und abgestoßen, besonders an den Orbitalwülsten; seine Oberfläche ist mit zahlreichen

Rissen bedeckt, so daß die Sutura frontalis an der Außenseite kaum zu erkennen ist, zumal da sie in ihrem mittleren Teil bereits zu verstreichen beginnt. Nur über den Orbitalwülsten und im letzten Viertel ihres Verlaufs ist sie auch außen deutlich zu erkennen. Sie verläuft nicht genau in der Medianebene des Schädels, sondern wird etwas nach rechts abgelenkt. Über die Lagebeziehungen ihrer Mündungsstelle zum Bregma kann nichts ausgesagt werden, da ja das Bregma infolge der vollständigen Obliteration der Sutura sagittalis nicht festzulegen ist; doch ist eine Mündung rechts vom Bregma sehr wahrscheinlich. An der Innenseite des Schädels ist die Stirnnaht in ihrer ganzen Ausdehnung deutlich zu erkennen. Die Abweichung von der Medianebene ist hier noch bedeutender und beträgt am oberen Teil wohl 10 mm. Vielleicht hängt diese auffallende Erscheinung mit der Asymmetrie des Schädels zusammen, wie sie beim Gorilla sehr häufig auftritt und auch an diesem Schädel deutlich ausgeprägt ist. Im unteren Teil der Innenseite verläuft die Naht in einer tiefen Rinne, die gelegentlich auch bei anderen Gorillaschädeln an dieser Stelle zu beobachten ist, aber nie in solcher Ausprägung. Die Rinne fällt in ihrer Ausdehnung ungefähr mit dem unteren Teil der Scheidewand der beiden geräumigen Frontalsinus zusammen und so ist die Vermutung gerechtfertigt, daß die Nahttrennung sich durch diese Scheidewand in ihrer ganzen Ausdehnung erstreckt und die Rinne durch Divergenz der beiden Teilwände in ihrem untersten Teil hervorgerufen wird. Daß diese Vermutung vollkommen den Tatsachen entspricht, konnte durch eine beschädigte Stelle der Orbitalwülste festgestellt werden. Es zeigte sich, daß die Scheidewand der Frontalsinus in der Tat aus zwei dünnen, lose aneinanderliegenden Lamellen besteht.

3) Nr. A 36013[14]. Der Schädel gehört einem erwachsenen Männchen der Art *Gorilla diehli* MTSCH. an und wurde von Dr. MANSFELD bei Ossidinge in Westkamerun gesammelt. Die dritten Molaren sind vollkommen durchgebrochen, die Sutura basilaris ist noch offen, die Crista sagittalis jedoch gut entwickelt, so daß die Persistenz der Stirnnaht um so seltsamer erscheint. Diese zieht vom Nasion über den sehr stark entwickelten Glabellarwulst hinweg, verläuft median durch die Fossa supraglabellaris und verschwindet in ihrem letzten Viertel in der aufsteigenden Crista sagittalis. Von der Innenseite gesehen, ist die Naht weniger gezackt und läßt sich bis kurz vor das Bregma verfolgen. Es ist dieser Schädel also auch in der Hinsicht interessant, daß der Verschluß der Stirnnaht nicht wie gewöhnlich im unteren zweiten

Viertel beginnt, sondern am Bregma, was wohl mit der starken Entwickelung der Crista sagittalis in Zusammenhang steht. Die tiefe Rinne unter dem Sinus frontalis ist hier gleichfalls vorhanden und folglich die Trennung der Scheidewand im Frontalsinus in zwei Lamellen sehr wahrscheinlich.

Der Vollständigkeit halber muß ich noch einen weiteren Gorillaschädel erwähnen, bei dem die Stirnnaht allerdings schon zum größten Teile verwachsen ist, die Verwachsungslinie jedoch noch deutlich zu erkennen ist. Es handelt sich um einen jungen Gorilla, der etwa ein halbes Jahr alt gewesen sein mag und somit der jüngste mir zur Verfügung stehende Schädel ist. Die Stirnnaht ist ein Stück oberhalb des Nasion und unterhalb der großen Fontanelle noch offen, der übrige Teil muß erst ganz kürzlich verstrichen sein, da die Spuren der Naht in ihrer ganzen Länge noch ausgeprägt sind.

Orang. Obwohl die Zahl der bisher untersuchten Orangschädel größer sein dürfte als die der anderen Anthropoiden, wurde bisher nur ein Fall einer Sutura frontalis beim Orang beschrieben und zwar 1913 von RANKE[18]) an einem neugeborenen Individuum. Die Zahl der Orangschädel im Berl. Zool. Museum beträgt zwar nur 67, von denen 37 die Sutura coronalis und 42 die Nähte der Nasiongegend deutlich erkennen ließen. Gleichwohl fand ich unter diesem verhältnismäßig geringen Material einen Fall von fast vollständiger Sutura frontalis. Wiederum gehört der Schädel einem jugendlichen Individuum an, das bereits das vollständige Milchgebiß besitzt und dessen Fontanellen geschlossen sind. Es ist Schädel Nr. A 1408 von MOCZKOWSKI auf Sumatra gesammelt. Die Stirnnaht verläuft geradlinig nach oben und zeigt nur im oberen Teil einige weite Windungen im Gegensatz zur Sutura coronalis, die reich gezackt ist. Dicht über dem Orbitalwulst ist die Stirnnaht verstrichen, tritt 13 mm weiter aufwärts wieder hervor, wird abermals undeutlich und ist die letzte Strecke von 35 mm wieder deutlich erkennbar. Sie mündet direkt im Bregma. Ihre Gesamtlänge beträgt 70 mm. An diesem Schädel tritt also der Stirnnahtverschluß an der bei Primaten üblichen Stelle ein, scheint aber von zwei dicht übereinander liegenden Zentren auszugehen.

Zusammenfassend läßt sich folgendes sagen: Die vollkommene Trennung der Frontalia durch eine Stirnnaht kommt bei den Anthropoiden sowohl an jungen wie an erwachsenen Tieren vor, ist bei ersteren bisher aber bedeutend häufiger beobachtet worden. In der Art ihrer Zackung weicht die Stirnnaht oft von der Sutura coronalis und Sutura sagittalis ab. Mündet die Stirnnaht neben dem Bregma, so tritt meist (bei dem untersuchten Material stets) eine Nahtverbindung zwischen linkem Stirnbein und rechtem Scheitelbein ein.

Was die Häufigkeit des Vorkommens der Stirnnaht bei den einzelnen Gattungen anbetrifft, so ergeben sich folgende Werte:

Gorilla: Unter 199 Schädeln 3 mit Stirnnaht; d. i. 1,5 %.
Orang: Unter 75 Schädeln 1 mit Stirnnaht; d. i. 1,3 %.
Schimpanse: Unter 188 Schädeln 2 mit Stirnnaht; d. i. 1,1 %.

Ich möchte aber betonen, daß diese prozentualen Angaben lediglich für das untersuchte Material gelten sollen, und keineswegs allgemeine Gültigkeit beanspruchen. Daß sie dies auf keinen Fall können, beweisen schon die gänzlich anderen Werte Rankes[18]) für den Orang. Ranke fand unter 245 Orangschädeln nur einen mit Stirnnaht, d. i. 0,41 %. Mit Rücksicht auf dieses Ergebnis und die andere diesbezügliche Literatur möchte ich annehmen, daß die Stirnnaht am seltensten beim Orang persistiert und sich das Häufigkeitsverhältnis bei den Anthropoiden in absteigender Reihe: Gorilla, Schimpanse, Orang gestaltet. Dieses Ergebnis ist sehr erstaunlich, denn nach der Konstitution des Stirnbeins und der Verwachsungstendenz der Schädelnähte bei den einzelnen Gattungen sollte man gerade die umgekehrte Reihenfolge erwarten. Es ist doch seltsam, daß gerade beim Gorilla, an dessen Stirnbein sich bis ins Alter hinein tiefgreifende Wachstumsvorgänge abspielen, die Stirnnaht am häufigsten persistiert und zudem noch bei ausgewachsenen Männchen, für die dies in verstärktem Maße gilt.

Es bleiben noch einige Worte über die Zeit des Stirnnahtverschlusses zu sagen. Beim Schimpansen ist nach Deniker[6]) die Stirnnaht an neugeborenen Individuen noch vollkommen offen. Le Double[7]) spricht später die Vermutung aus, der normale Verschluß vollziehe sich beim Schimpansen vielleicht erst kurz nach Durchbruch des vollständigen Milchgebisses, doch hat Patten[15]) diese Vermutung zurückgewiesen, und in der Tat scheint der Stirnnahtverschluß bedeutend früher, etwa 1/4 Jahr nach der Geburt einzutreten. Darauf deuten die beiden vorhin beschriebenen Schimpansenschädel hin, denen sich noch ein dritter zugesellt, der ungefähr das gleiche Alter wie Fall 2 hat. Ich habe ihn bei der Beschreibung der vollständigen Stirnnähte nicht angeführt, da ich die Persistenz der Stirnnaht nur im unteren Teil*) feststellen konnte, während der obere, abgesägte Teil derart zersprengt war, daß über Vorhandensein oder Fehlen der Stirnnaht kein sicheres Urteil abgegeben werden kann. Diese drei Schädel mit Stirnnaht waren die jüngsten Schimpansen, die mir zur Verfügung standen, während alle älteren Individuen höchstens supranasale Reste der Stirnnaht zeigten. Aus diesem Grunde glaube ich die Persistenz der Stirnnaht an den drei jungen Schädeln nicht als Anomalie sondern als reguläre Bildung betrachten zu können und demgemäß den normalen Verschluß der Naht beim Schimpansen auf ungefähr ¼ Jahr nach der Geburt festsetzen zu dürfen.

---

*) Hier war die Stirnnaht sowohl an der Innenseite als auch an der Außenseite vorhanden.

Zu ungefähr derselben Zeit scheint auch beim Gorilla die Stirnnaht normalerweise zu obliterieren, da bei einem etwa halbjährigen Gorilla sich dieselbe in den letzten Stadien des Verschlusses befindet, und bei dem noch jüngeren, von SELENKA abgebildeten Individuum vollkommen offen ist In demselben Sinne äußert sich auch SCHWALBE.[26])

Derselbe Autor stellt für den Orang einen bereits intrauterinen Verschluß der Stirnnaht fest Aus Mangel an hinreichend jungen Orangschädeln kann ich hierüber keine weiteren Angaben machen, doch halte ich diese Angabe in Anbetracht der von RANKE beschriebenen Stirnnahtpersistenz an einem neugeborenen Orang noch nicht für vollkommen sicher

Diejenigen Stirnnähte, die von dieser ersten Verschlußperiode unberührt geblieben sind, scheinen nach Durchbruch des Milchgebisses zu verwachsen, wenigstens bei Orang und Schimpanse. Darauf deutet der beginnende Verschluß bei dem einen der von DENIKER und LE DOUBLE erwähnten und dem SELENKAschen Schimpansenschädel, sowie der eben beschriebene Orangschädel hin. Alle drei Schädel sind nahezu gleich alt. Nur beim Gorilla macht sich an dem Schädel desselben Alters keinerlei Verschlußtendenz bemerkbar; die persistierende Stirnnaht scheint bei diesem Anthropoiden vielmehr erst nach Erlangung des Dauergebisses zu obliterieren.

Der Verschluß der Stirnnaht beginnt bei den Anthropoiden wie bei den anderen Primaten im unteren zweitene Viertel der Naht. Ein Ausnahme bildet der eine der beschriebenen Gorillaschädel, da bei ihm nur die Strecke unterhalb des Bregma verwachsen ist; doch ist kaum anzunehmen, daß von diesem Punkte aus der Verschluß der gesamten Stirnnaht bewirkt worden wäre.

Reste der Sutura frontalis sind bei Menschenaffen durchaus kein seltenes Vorkommnis, das heißt supranasale Nahtreste; subbregmatische konnte ich nur an zwei Orangschädeln des Berliner

Museums und einem Schimpansenschädel des Breslauer Museums beobachten. Bei den supranasalen Nahtresten handelt es sich fast stets um sekundäre Nähte, die bei den einzelnen Gattungen nach Form und Häufigkeit manche Verschiedenheiten aufweisen.

Beim Orang waren sie an jugendlichen Schädeln in der Mehrzahl der Fälle vorhanden. Unter 53 Schädeln, welche die oberen Nasalnähte noch erkennen ließen, ergab sich bei 32 ein positiver Befund. Die Form der Supranasalnaht ist beim Orang sehr einfach. Sie zieht vom Nasion geradlinig nach oben und erreicht oft eine Länge von ca. 10 mm. Die Häufigkeit dieser Nahtreste beim Orang steht wohl in kausalem Zusammenhange mit der schmalen, oben scharf zugespitzten Gestalt der Nasalia dieses Anthropoiden, die einfache Form vielleicht mit der geringen Vorwölbung des glabellaren Teils des Stirnbeins

Demnach müßten beim Schimpansen, dessen Nasalia oben meist breit sind, supranasale Nahtreste viel seltener auftreten, und in der Tat wiesen von 70 Schädeln mit offenen Nähten in der Nasiongegend nur 17 derartige Nahtreste auf. Auch ist deren Form bedeutend unregelmäßiger als beim Orang und ihre Länge geringer. Bisweilen kommen auch doppelte Nähte vor.

Das eigentümlichste Verhalten zeigt jedoch in dieser Hinsicht der Gorilla. Einfache Nahtreste sind bei ihm selten; meist sind sie gegabelt, oder es sind mehrere kurze Nahtreste vorhanden, die oft nur als Verlängerungen der Nasalnähte erscheinen. Ich bringe diese unregelmäßige Nahtbildung, die sich mit zunehmendem Alter noch verstärkt, mit der starken Vorwölbung der glabellaren Gegend beim Gorilla in Zusammenhang.

Ferner sei noch erwähnt, daß die Stellung der Knochenlamellen, durch deren Verwachsung der sekundäre Stirnnahtrest gebildet wird, bei Orang und Gorilla in der Regel eine andere ist als beim Menschen. Bei letzterem bilden die freien Ränder der Lamellen oben meist einen Winkel und bewirken dadurch das Zustandekommen des sog „supranasalen Dreiecks“.[19]) Bei Gorilla (in der Jugend) und Orang haben die Ränder der Lamellen die Form eines nach außen offenen flachen Bogens, dessen größte Sehne senkrecht steht, so daß kein supranasales Dreieck gebildet wird.

Nur beim Schimpansen, der durch seine oben breiten Nasalia am meisten den menschlichen Bauverhältnissen in dieser Schädelgegend nahekommt, habe ich oft ein solches beobachtet.

Der bisher erwähnte Komplex überzähliger Nähte gehörte dem Bereich der Sutura frontalis an. Außerdem wurde noch eine weitere Stirnbeinanomalie beobachtet: Die Trennung des Schläfenteils vom übrigen Stirnbein. Eine vollständige Abgrenzung des Schläfenbeins durch eine Naht war allerdings nur in einem Falle vorhanden an einem etwa halbjährigen Gorilla. (Die ersten Milchmolaren befinden sich gerade im Durchbruch.) Die überzählige Naht ist beiderseits in vollkommen gleicher Form und Ausbildung vorhanden. Sie entspringt an der obersten Ecke des aufsteigenden Jochbeinfortsatzes, verläuft im Bogen nach oben und innen und mündet einige mm oberhalb des Vereinigungspunktes von Kranz- und Schuppennaht in die Kranznaht. Das abgetrennte Stirnbeinstück wird also von Jochbein, großem Keilbeinflügel, Schläfenbein, Scheitelbein und Stirnbein begrenzt. In seinem oberen Teile befinden sich zwei Foramina, die an der rechten Seite übereinander, an der linken nebeneinander liegen. Daß dieser Knochen nicht etwa ein großes Os epiptericum, sondern ein Teil des Stirnbeins ist, wird durch seine Beteiligung an der Bildung der Augenhöhlenwand bewiesen. Beiderseits ist die Innenseite des Knochens als dreieckiges Knöchelchen in der Augenhöhlenwand sichtbar. Es ist etwa 13,5 mm hoch und 7 mm breit und liegt oberhalb des Jochbeins und der Ala magna, sich zwischen beide mit der einen Ecke etwas einschiebend.

Eine ähnliche, aber weit unvollständigeie Abtrennung des Schläfenteils des Stirnbeins findet sich an dem schon mehrfach erwähnten jungen Schimpansenschädel A 85. 11. An der linken Seite springen bei ihm zwei dicht übereinander liegende Nahtreste vom untersten Teil der Kranznaht in das Stirnbein vor, während an der rechten Seite der obere Nahtrest von der Kranznaht, der untere von der Squamosofrontalnaht ausgeht. Der obere Nahtrest erinnert beiderseits durch Lage und Richtung an den hinteren Teil der vorhin beschriebenen Naht und bei genauerer Betrachtung bemerkt man in Verlängerung des Nahtrestes eine feine Rinne, die bis dicht an das Jochbein zu verfolgen ist und in ihrem Verlaufe auffallend dem übrigen Teil der vorigen Naht ähnelt. Ich möchte demnach annehmen, daß während des fötalen Lebens der untere Stirnbeinteil von dem oberen vollkommen getrennt war, und Nahtrest samt Rinne die letzten Spuren der im Verwachsen begriffenen Trennungsnaht darstellen. Auch an der inneren Augenhöhlenwand ist ein kleiner 3—4 mm langer Nahtrest vorhanden, der in seiner Lage der Innenseite des vorher beschriebenen Knöchelchens entspricht.

Einen weiteren Beitrag zu dieser Stirnbeinanomalie liefern zwei Gorillaschädel, bei denen der Schläfenteil des Stirnbeins durch einen langen spitzen Fortsatz des Scheitelbeins stark abgeschnürt ist. Bei dem einen Schädel (einem nahezu erwachsenen Weibchen) dringen diese Fortsätze über die Schläfenlinien hinweg in die

Fossa supraglabellaris vor, während bei dem andern sich einseitig noch ein kurzer Nahtrest an den Fortsatz anschließt.

Das Auftreten derartiger Anomalien bei Gorilla und Schimpanse erscheint weniger befremdend, wenn man die Konstitution des Stirnbeins dieser Gattungen betrachtet. Während beim Menschen der Schläfenteil des Stirnbeins kaum irgendwie von dem übrigen Stirnbein abgesondert erscheint, schiebt er sich bei Gorilla und Schimpanse weit zwischen Scheitelbein und Schläfenbein einerseits und Jochbein andrerseits vor und wird dadurch von dem übrigen Teil des Stirnbeins mehr isoliert. Dadurch sind für eine gelegentliche Verknöcherung dieses isolierteren Teils aus einem besonderen Zentrum, worauf wohl alle diese Anomalien zurückzuführen sind, günstigere Vorbedingungen gegeben.

Nachtrag.

Dieser zweite Teil der Arbeit wurde im Januar 1920 abgeliefert, konnte aber erst jetzt gedruckt werden. Aus diesem Grunde blieb die neueste Abhandlung Bolks über das Stirnnahtproblem (Zeitschr. für Morphologie u. Anthropologie Bd. XXI) unberücksichtigt.

Die Behauptung dieses Autors, daß Persistenz der Stirnnaht den Anthropoiden fehle, wurde von ihm selbst in einer Fußnote zurückgezogen, in der er über eine persistierende Stirnnaht bei einem erwachsenen Gorillaweibchen berichtet.

Inzwischen konnte ich nach Durchsicht weiteren Materials noch einige weitere derartige Fälle feststellen: Bei einem ausgewachsenen, doch nicht sehr alten Gorillamännchen (Zool. Mus. Hamburg I A 2a 11) fand ich eine vollkommen offene Stirnnaht, während die Pfeilnaht weitgehend obliteriert war. Zwei junge Schimpansenschädel des Dresdener Museums, (Alter: 1) Durchbruch der oberen zweiten Milchmolaren. 2) Durchbruch der Milcheckzähne) zeigten die obere Hälfte der Stirnnaht noch offen.

Auf die theoretischen Betrachtungen Bolks kann hier natürlich nicht eingegangen werden; nur muß ich erwähnen, daß eine flüchtige Nachprüfung der von Bolk vermuteten Beziehungen zwischen Insertion des Musculus temporalis am Frontale und dem Verlust der Frontalnaht bei den Primaten keineswegs eine volle Bestätigung der Bolkschen Ansichten brachte.

Beobachtungen und Versuche zur Fortpflanzung von *Pyrrhocoris apterus* L.

Von S. GUTHERZ, Berlin.

Die vorliegende anspruchslose Mitteilung betrifft einige Erfahrungen, die ich bereits 1914 über die Fortpflanzung der Feuerwanze, *Pyrrhocoris apterus* L., gemacht habe. Die Untersuchung wurde zwar nicht so weit fortgeführt, um auf die Frage, die ihren Ausgangspunkt bildete, eine Antwort geben zu können. Doch dürfen meine Feststellungen als Vorversuche für weitere Arbeit gelten. Ihre Veröffentlichung mag daher gerechtfertigt erscheinen.

Pyrrhocoris apterus ist bekanntlich das Objekt, an dem HENKING vor etwa 30 Jahren die Geschlechtschromosomen entdeckte, deren Bedeutung freilich erst später aufgeklärt werden konnte. Im besondern handelt es sich bei *Pyrrhocoris* um Digametie des Männchens, es treten also zwei durch ihre Chromosomenverfassung verschiedene und dementsprechend verschiedene Geschlechtstendenz besitzende Arten von Samenfäden auf und zwar jede von beiden in gleicher Zahl. In einem solchen Falle müßte es von Interesse sein zu wissen, ob die Geschlechtsbestimmung des sich entwickelnden Tieres nur von der zufälligen Befruchtung mit einem chromosomenärmeren (männliche Tendenz) oder einem chromosomenreicheren (weibliche Tendenz) Samenfaden abhängt, also einfachen Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung folgt, oder noch andere Faktoren eingreifen[1]). Es konnte weiterhin die Unterfrage gestellt werden, ob vielleicht die Beschaffenheit der Eizellen (im Sinne einer selektiven Befruchtung) eine Rolle bei der Geschlechtsbestimmung spiele[2]), und es war daran zu denken, eine solche Wirkung der Eier experimentell durch deren künstliche Überreife zu erzielen, da ja Überreife der Eier beim Frosch R. HERTWIG und seiner Schule eine starke oder vollständige Verschiebung des Geschlechtes zu Gunsten der Männchen ergeben hatte.

Für eine genaue Beantwortung der ersterwähnten Frage ist eine Kenntnis des primären Geschlechtsverhältnisses[3]), d. h. des Geschlechtes sämtlicher befruchteter Eier, erforderlich. Will man die äußerst mühselige cytologische Geschlechtsuntersuchung sämt-

---

[1]) Streng genommen beweist eine Verteilung der Geschlechter nach dem Prinzip der Wahrscheinlichkeitsrechnung noch nicht, daß keine anderen Faktoren als das Zufallsmoment wirksam sind, macht dies vielmehr nur sehr wahrscheinlich.

[2]) Vergl. S. GUTHERZ, Eine Hypothese zur Bearbeitung des Problems der Geschlechtsdifferenzierung bei Metazoen. Sitzungsber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin, Jahrg. 1912, Nr. 3.

[3]) Siehe GUTHERZ, l. c., S. 185.

licher Eier eines Geleges oder besser mehrerer Gelege vermeiden, so ist man darauf angewiesen, das Geschlecht der aus den Eiern geschlüpften Tiere an gröberen morphologischen Merkmalen festzustellen. Nach HEROLD[1]) sollen bei *Pyrrhocoris* stets einige Eier eines Geleges in der Entwicklung stehen bleiben, wodurch auch eine Entscheidung unserer Frage mittels der zweiten Methode erschwert würde. Nach meinen Beobachtungen entwickeln sich in der Regel alle oder fast alle Eier eines Geleges (in Übereinstimmung mit HEROLD finde ich die Zahl der Eier eines Geleges etwa zwischen 40 und 60). Sollte in besonderen Fällen eine beträchtlichere Zahl von Eiern unentwickelt bleiben, so ließe sich diese Fehlerquelle leicht beseitigen. Man kann nämlich die Eier eines Geleges zählen (wobei man sich zweckmäßig zu ihrer Isolierung eines feinen Pinsels bedient) und wieder in eine Erdgrube zurückbringen, ohne ihre Entwicklung im mindesten zu stören[2]), und so wird ein exakter Vergleich zwischen der Zahl der Eier und derjenigen der ausgeschlüpften Jugendformen möglich, sodaß Fälle mit unentwickelten Eiern in größerer Zahl leicht zu erkennen und auszuschalten sind. Nach Paul MAYER[3]) läßt sich schon bei jungen Tieren an der Beschaffenheit eines Pigmentfleckes des 8. Abdominalsegments das Geschlecht unterscheiden. Man brauchte daher die Tiere nicht bis zur Endform aufzuziehen. Ich habe es leider versäumt, eine derartige Untersuchung der Jugendformen durchzuführen, und, wenn man ohne besondere Kautelen verfährt, ist die Zahl der im Zuchtgefäß bis zur Endform gelangenden Tiere eines Geleges eine nur sehr geringe. Es wird sich also für eine spätere Untersuchung die Nachprüfung und Verwertung der MAYERschen Angaben empfehlen.

Um eine Überreife der Eier zu erzielen, verfuhr ich zunächst folgendermaßen. Das in de Eiablage begriffene Weibchen wurde, nachdem es z. B. 14 Eier abgelegt hatte, aus seiner Erdgrube herausgenommen und in ein anderes Gefäß gesetzt. Hier gräbt es sich nach ungefähr 1 Stunde eine neue Grube in typischer Weise und fährt mit der Eiablage fort Stört man es wiederum, nachdem es einige Eier gelegt hat, so wiederholt sich der eben beschriebene

---

[1]) M. HEROLD, Untersuchungen über die Bildungsgeschichte der wirbellosen Tiere im Ei. III. Lief. I. Die Feuerwanze, 1876.

[2]) Hierbei war die Lagerung der Eier eine beliebige, während sie normaler Weise mit der Mikropyle nach oben sich im Gelege befinden (HEROLD). Die große Unempfindlichkeit der *Pyrrhocoris*-Eier gegen äußere Einflüsse geht auch daraus hervor, daß sie nach HEROLD ihre Entwicklung bis zum Ausschlüpfen unter Wasser durchführen können.

[3]) P. MAYER, Die Anatomie von *Pyrrhocoris apterus* L. Müller's Arch. 1874 u. 1875.

Verlauf, und ich konnte in einem Falle vier solche „fraktionierte“ Eiablagen erzielen, bei denen jedesmal eine ganz typische Erdgrube von dem Weibchen hergestellt wurde (der Versuch wurde dann abgebrochen). In einem anderen Falle zeigte ein Weibchen vom dritten Gelege an Abweichungen von der Norm, indem es bei diesem Gelege nur eine flache Grube herstellte und das vierte Gelege — sogleich nach der Übertragung in ein anderes Gefäß — ohne Grube absetzte. Den Rest der Eier legte es später in ganz normaler Weise ab. Setzt man ein bei der Eiablage gestörtes Weibchen in eine künstliche Grube, um es so zu weiterer Eiablage zu veranlassen, so mißlingt das stets, indem das Tier die Grube sogleich wieder verläßt. Offenbar ist der normale Eilegereflex so eng mit der vorherigen Grabetätigkeit verkettet, daß dieser Zusammenhang nicht künstlich zu lösen ist. Die aus partiellen Gelegen hervorgegangenen Tiere entwickeln sich, soweit aus ihrem makroskopischen Anblick zu schließen, sämtlich ganz normal.

Einen höheren Grad von Überreife der Eier suchte ich durch ein anderes Verfahren zu erreichen, das ich in Verbindung mit dem erstgeschilderten anwandte. Ich legte es jetzt darauf an, die Eiablage für längere Zeit völlig zu unterdrücken, indem ich das eben aus der Kopulation hervorgehende und legebereite Weibchen in Bedingungen versetzte, unter denen es seinen Legeinstinkt nicht in normaler Weise befriedigen konnte.

Bei dem ersten Versuch in dieser Richtung verfuhr ich so, daß ein Weibchen in ein Gefäß mit nur wenig Erde gesetzt wurde, die nicht einmal den Boden des Gefäßes bedeckte und locker lag; die Erde wurde angefeuchtet. Am nächsten Tage fand sich, daß das Weibchen die Erde zu einem ansehnlichen Haufen zusammengescharrt und in diesen hinein die Eier, 61 an Zahl, abgelegt hatte[1]).

Ein Erfolg wurde erst erzielt, als ich mehrere legebereite Weibchen in Gefäße ohne Erde versetzte, worin sie sorgfältig mit Nahrung versehen wurden. Eine Eiablage erfolgte jetzt nicht und, während zwei Tiere nach einigen Tagen starben, konnte bei zwei anderen die beabsichtigte Überreife der Eier erreicht werden[1]). Diese beiden Fälle seien etwas näher betrachtet.

---

[1]) Man könnte zunächst meinen, daß hier eine merkwürdige Abwandlung des Legeinstinktes vorläge. Doch kommen, wie mir Herr Privatdozent Dr. Paul Schulze (Berlin) freundlichst mitteilte, derartige Gelege auch unter natürlichen Verhältnissen öfter vor. Es verlohnte sich aber vielleicht, zu untersuchen, ob sich jedes Weibchen so, wie das oben erwähnte, verhält oder ob hier individuelle Unterschiede (mehr oder minder große Biegsamkeit des Instinktes) zu ermitteln sind.

Im einen Fall erfolgte die Ablage der ersten Eiportion 5 Tage nach der Lösung vom Männchen, welche Zeit sich so verteilt, daß 4 Tage im erdfreien Gefäß verbracht wurden, 1 Tag nach der Übertragung in ein Gefäß, dessen Boden mit Erde bedeckt war. Dies zeigt, daß die erzwungene Zurückhaltung der Eier den Mechanismus der Eiablage irritiert, sodaß dieselbe erst nach längerer Gewöhnung an normale Umweltreize vor sich gehen kann. Auch bei der Eiablage selbst tritt eine entsprechende Abnormität zutage: nachdem das Weibchen sich in die von ihm hergestellte, sehr tiefe Grube gesetzt hat, dauert es lange, bis die Ablage beginnt, deren Tempo dann ein normales ist (8 Eier). Bei der etwa 3 Stunden nach Unterbrechung der ersten erfolgenden zweiten Eiablage, die in einer ziemlich flachen Grube geschieht, ist die direkt durch die Glaswand beobachtete Ablage bei den ersten Eiern etwas verlangsamt (Gesamtdauer der Ablage von 8 Eiern etwa 12 Minuten). Das Weibchen wurde dann in ein Gefäß ohne Erde verbracht und hier erfolgte innerhalb der nächsten Stunden (der Zeitpunkt wurde nicht genau kontrolliert) die Ablage von 34 Eiern, deren Entwicklung nicht weiter verfolgt wurde (Gesamtzahl der Eier 50).

Im zweiten Fall geschah die Ablage der ersten Eierportion ungefähr 3 Tage nach Trennung vom Männchen (2 Tage im Gefäß ohne Erde, 1 Tag nach Verbringung in ein Gefäß mit Erde). Auch hier ist die Verzögerung beim Ablegen der ersten Eier sehr auffallend: als das Weibchen nach ungefähr 10 Minuten aus der nur ziemlich flachen Grube herausgenommen wird, sind nur 3 Eier gelegt. Die zweite Eierportion (29 Eier, deren Entwicklung ich nicht weiter verfolgte) wurde etwa 20 Stunden später gelegt und zwar in einem Gefäß ohne Erde, in welches das Weibchen über Nacht gesetzt worden war. Die Ablage wurde dadurch unterbrochen, daß das Tier in ein anderes Gefäß mit Erde gesetzt wurde. Hier wurden nach ungefähr 1¼ Stunde in einer sehr flachen Grube 10 Eier gelegt. Die vierte Eiablage erfolgte schließlich, als das Weibchen nochmals umgesetzt wurde: jetzt gräbt es eine tiefe, ganz regelrechte Grube, in die es 7 Eier absetzt. Das Weibchen wurde nicht weiter beobachtet, nachdem auch die vierte Ablage durch Herausnahme des Tieres aus der Grube unterbrochen war.

In beiden Fällen von Zurückhaltung der Eier im Muttertier (also wahrscheinlicher Überreife derselben) gelangten in den meisten Portionen alle oder fast alle Eier zur (anscheinend normalen)

---

[1]) Es könnten Zweifel entstehen, ob hier wirklich eine Überreife der Eier vor der Befruchtung eintrat oder ob etwa bereits befruchtete und in Entwicklung begriffene Eier längere Zeit im Muttertier zurückgehalten wurden. Da aber bei Insekten in der Regel die Befruchtung erst im Zeitpunkt der Eiablage, beim Vorbeipassieren am Ausführgang des Receptaculum seminis erfolgt, so spricht die Wahrscheinlichkeit entschieden für die erstere Möglichkeit. Mit voller Sicherheit wäre sie jedoch erst durch eine besonders hierauf gerichtete Untersuchung zu erweisen. Diese Schwierigkeit vermeidet J. SEILER bei seinen Experimenten an Psychiden (Arch. f. Zellforschg., Bd 15, H. 3, 1920), die ungefähr gleichzeitig mit dem Vortrage dieser Mitteilung (Nov. 1920) publiziert und mir erst nach demselben bekannt wurden. Hier wurde (außer anderen, mit Temperatur arbeitenden Experimenten) eine Überreife der Eier mit Sicherheit und zwar durch Verzögerung der Begattung erzielt, die eine starke Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses zugunsten der Männchen bewirkte. Doch ist zu beachten, daß hier die Fragestellung eine andere ist als in unserem Falle, da bei den Schmetterlingen das weibliche Geschlecht digametisch ist. SEILER konnte dementsprechend bemerkenswerterweise zeigen, daß Überreife der Eier die Verteilung des Geschlechtschromosoms in der ersten Reifungsmitose beeinflußt.

Entwicklung. Von der vierten Portion des Falles 2 waren am 19. August (das Überreife-Experiment war am 8. Mai begonnen worden) 2 wohlgebildete und muntere ausgewachsene Männchen und 1 ebensolches Weibchen vorhanden. Natürlich läßt sich aus einem solchen vereinzelten Befund nichts über eine etwaige Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses schließen.

Anhangsweise seien einige Beobachtungen mitgeteilt, die in keinem Zusammenhang mit unserer Fragestellung stehen.

Zu der Angabe P. MAYERS (l. c.), daß die Männchen im Gegensatz zu den Weibchen selten mehr als einmal kopulieren, möchte ich bemerken, daß ich öfter beobachten konnte, wie Männchen eine erneute Kopula eingingen; auch sah ich mehrfach Pärchen, die sich bereits getrennt hatten, sich von neuem vereinigen.

Die Angabe HEROLDS (l. c.), daß die Eiablage oft einen halben Tag dauere, kann ich für mein Material nicht bestätigen. Sie dauerte vielmehr ungefähr 1 bis 1½ Stunden. In einem Falle wurden 42 Eier in 66 Minuten gelegt.

Daß auf der Höhe der Geschlechtstätigkeit, die erst einige Tage nach ihrem Beginn erreicht wird, die Eiablage sich unmittelbar an die Trennung der Kopula anschließt, zeigt gut die von mir mehrmals gemachte Beobachtung, daß das Weibchen, noch mit dem Männchen verbunden, bereits die für die Eiablage bestimmte Grube herstellt; hieran schließt sich dann die Lösung vom Männchen und es erfolgt sofort die Eiablage.

Einige neue Methoden für das zoologische Praktikum.

Von PAUL SCHULZE, Berlin

1) Darstellung des Spongiolins der Süßwasserschwämme.

Um bei Süßwasserschwämmen das die Kieselnadeln verbindende Spongiolin in sehr schöner Weise zur Darstellung zu bringen, setzt man Schwammstücke am besten von *Euspongilla lacustris* L. (Frisches oder Alkoholmaterial) in konzentriertem Ammoniak einige Tage lang in den Thermostaten bis der Weichkörper zerstört ist, wäscht gut aus, entwässert bis zum 93 % Alkohol und färbt dann mit Lichtgrün S (0,25 % in 93 % Alkohol), differenziert mit 93 % Alkohol und überführt die Objekte in Kanadabalsam. Man wird über die so erhaltenen instruktiven Praeparate sehr befriedigt sein.

2) Die Untersuchung der Nesselkapseln von Hydra.

Für die Färbung überlebender Nesselkapseln habe ich schon im Biol. Zentralblatt 1921, p. 211 eine einfache, sehr leistungsfähige Methode angegeben (Färbung mit einer Mischung von Magentarot 1 gr, Alk. 96 % 30 ccm, Aqua dest. 100 ccm), die ganz besonders für Kurszwecke zu empfehlen ist.

Ueber ein Verfahren merkwürdige Eigenschaften des Kapselsekretes darzulegen, werde ich näher in einer ausführlichen Arbeit über den Bau und die Entladung der Penetrante von *Hydra*, die im Archiv für Zellforschung erscheinen wird, berichten. Werden lebende *Hydren* wenige Minuten in konzentrierte wässrige Neutralrotlösung gelegt und dann in Wasser unter Deckglas untersucht, so zeigt sich, daß das Kapselsekret der ruhenden Kniden sich braun färbt, also alkalisch reagiert. Nach der Explosion findet bei allen Kapselarten mit Ausnahme der Penetranten, deren Sekret sich entfärbt, ein Umschlag in Fuchsinrot statt Das Sekret zeigt also jetzt saure Reaktion. Bringt man die Tiere aber in ein Gemisch von Neutralrot und Karbolglycerin (Glycerin 200 ccm, Aqua dest. 200 ccm, Carbolsäure 1 gr.) 1:1, so geben die Ruhekapseln saure Reaktion, während die entladenen Kniden braun gefärbt sind, hier macht auch die Penetrante keine Ausnahme. Bei ihr erhält man öfters wundervolle Doppelfärbungen, da die Sekretstreifen des Dornenstückes und des Fadens immer sauer sind und in keinem Fall einen Umschlag erleiden; sie heben sich daher leuchtend rot gegen das braune Kapselsekret ab. Bei längerem Verweilen in der Lösung unterbleibt meist der Umschlag, besonders bei Zusatz des Karbolglycerins, wo dann ruhende und explodierte Kapseln die Rotfärbung zeigen. Gleichzeitig kann man hier sehr schön die Ausflockung des Kapselsekretes in großen, roten Brocken demonstrieren und die Reversibilität dieses Vorganges nach einiger Zeit.

Will man die Nesselkapseln in einem Dauerpraeparat unversehrt erhalten, was besonders für die Bestimmung von großer Wichtigkeit ist, so muß man Alkohol unbedingt vermeiden. Man erhält ganz vorzügliche Praeparate, wenn man auf dem Objektträger zu der lebenden *Hydra* einen Tropfen Karbolglycerin setzt und das Deckglas mit einem Lackring versieht. So halten sich die Kapseln noch weit besser als bei der von mir (l. c.) angegebenen Behandlung mit 10% Formol. Zum Studium der komplizierten Verhältnisse des Stilettapparates, die ich in der oben angeführten Arbeit eingehend schildere, bringt man die Tiere auf 12 Stunden in 1%ige Ueberosmiumsäure, wäscht gut aus, färbt mit wäßrigem Saffranin und schließt ebenfalls in Karbolglycerin ein.

3) Über die Fixierung von Planarien in gestrecktem Zustande für Totalpraeparate.

Die Fixierung von Planarien in gestrecktem Zustande für Totalpraeparate gilt als recht schwierig. Eine einfache, wenn auch zur Zeit etwas teure, Fixierungsflüssigkeit hierfür ist das bekannte Goldchloridameisensäuregemisch (4 Teile 1% wässrige Goldchloridlösung und 1 Teil Ameisensäure im Becherglas bis zum Kochen erhitzt und dann abkühlen lassen.) Man kann die Tiere aus dem Wasser herausnehmen und in vollkommen zusammengezogenem Zustande in die Lösung werfen, es erfolgt sofort ein Strecken bis zur Blattdünne, selbst bei so großen Formen wie *Bdellocephala punctata* PALL. Verhüten muß man nur das Zusammenkleben mehrerer Tiere. Die Flüssigkeit kann, in braunen Flaschen aufbewahrt, oftmals benutzt werden; für histologische Zwecke eignet sie sich nicht. Das Verfahren wird besonders gute Dienste leisten bei der Fixierung von Demonstrationsobjekten bei Regenerationsversuchen, die man nicht gern nach der meist angewandten Methode um ausgestreckte Tiere zu erhalten: Quetschen unter dem Deckglas und Durchsaugen von Formol, behandeln will.

4) Über die Darstellung der Zellgrenzen durch Silbernitrat.

Bei der Besprechung von Epithelien im zoologischen Anfängerpraktikum sollte man ebenso wie bei den Medizinern auch Praeparate geben, die bei einem solchen Gewebe die Zellgrenzen in Aufsicht darstellen. Hierzu eignet sich ganz besonders die bekannte Kittleistenschwärzung mit Silber: Lebendes Gewebe wird für kurze Zeit (etwa 5 Min.) in 0,5%iges Silbernitrat getan, dann in Aqua dest. belichtet, sehr gut ausgewaschen, damit keine Nachschwärzung erfolgt, und dann in Kanadabalsam überführt. In medizinischen Kursen wird gewöhnlich das Mesenterium, etwa einer Katze, für diesen Zweck verwandt, für zoologische möchte ich Totalpraeparate von gewissen Wirbellosen empfehlen. Man wirft die Tiere, junge Rüsselegel, Tubifex, Hydra etc. ganz oder in Stücke geschnitten in die Silberlösung. Man erhält auf diese Weise überraschend instruktive Praeparate, besonders für den Anfänger, von den Zellgrenzen des Ektoderms.

Ueber die Erblichkeit einer Anomalie bei Gerste[1]).

Von Elisabeth SCHIEMANN.

(Potsdam, Inst. für Vererbungsforschung der Landw. Hochschule.)

Die Erscheinung, die zunächst als Mutation gedeutet wurde, erwies sich bei weiterem Verfolg vielmehr als Kombination, d. h. als Folge einer Bastardierung. Es handelt sich um eine deckspelzenartige Verbreiterung und Begrannung der äußeren Hüllspelze der Seitenährchen, in derselben Weise wie sie die in Abessinien heimischen *macrolepis*-Formen der Fehlgersten (*macrolepis, abyssinicum*) bei beiden Hüllspelzen der Mittelährchen aufweisen; die so vergrößerte Hüllspelze ist ferner vor den normal ausgebildeten linealischen durch das Fehlen der Behaarung ausgezeichnet. Aus älteren Kreuzungen von Voss, Rimpau, Körnicke, Atterberg sind solche Formen bekannt geworden und als *heterolepis*-Typen beschrieben; sie galten als inkonstant. Verständlich ist ihr Auftreten in Kreuzungen mit *Hordeum macrolepis* als dem einen Elter; auffallend dagegen in Kreuzungen, bei denen keiner der Eltern dem *macrolepis*-Typus angehört. Es liegen 3 solcher Beobachtungen vor:

---

[1]) Gekürzter Sitzungsbericht. Die ausführliche Arbeit wird in d. Ztschr. f. indukt. Abst. u. Vererbungslehre erscheinen.

1) von Voss aus der Kreuzung: 2-zeilige schwarze × 4-zeilige Nacktgerste,
2) von Körnicke aus der Kreuzung: 2-zeilige dichtährige Sommergerste × 6-zeilige parallele Wintergerste,
3) von mir aus der Kreuzung: 2-zeilige dichtährige Sommergerste × 4-zeilige lockerährige Wintergerste.

Die Sorten zu 1) und 2) sind nicht näher bezeichnet; ich verwendete Fruwirths frühe Goldthorpe und Friedrichswerther 4-zeilige Wintergerste. Zahlenmäßig ist über das Auftreten der Anomalie in den vor der Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze 1900 gemachten Kreuzungen von Voss und Körnicke nichts weiter gesagt, als daß die Anomalie erst in späteren Generationen beobachtet ist, und daß es nicht gelungen ist, den *heterolepis*-Typus zu einer höheren Konstanz als 80% zu bringen. Dagegen wird über ein Rückschlagen der — nach meinen Versuchen recessiven — *heterolepis*-Formen zu commune berichtet.

Ich fand das Auftreten des *heterolepis*- und in manchen Fällen daneben oder stattdessen des *macrolepis*-Typus begleitet von einer starken Neigung des betreffenden Individuums oder der betr. Familie zur Häufung von mehreren (2—5) Blüten an einem Spindelgliede oder zur Verzweigung der Ährenachse. Damit stempelt sich das Auftreten der *heterolepis*-Form noch deutlicher als eine Anomalie. Trotzdem handelt es sich nicht um eine Mutation, also um das ursächlich unkontrollierbare Auftreten einer genotypischen und aus diesem Grunde erblichen Veränderung. Sondern man muß annehmen, daß bei der Kreuzung der verwendeten Sorten zwei heterogene Erbfaktoren zusammen gekommen sind. Das will sagen, daß ihre materiellen Träger zwei chemisch oder physikalisch nicht aufeinander abgestimmte Substanzen sind, die sich nun gegenseitig stören und nur allmählich einen Gleichgewichtszustand erreichen; bei den physiologisch so verschieden gearteten Sommer- und Wintersorten kann das ja nicht verwundern. Dadurch ist besonders die anfänglich sehr geringe Konstanz sowie das allmähliche Steigen derselben zu verstehen und die Tatsache, daß oft nicht alle Ähren der Pflanze von der Anomalie betroffen sind, sondern ein Teil völlig normal ausgebildet ist. Es ist auch nicht berechtigt, auszusagen, daß nur (bis höchstens) 80% der Individuen die Erscheinung erben; sie wird vielmehr, eben des mangelnden Gleichgewichtszustandes wegen, nur bei 80% manifest. Daß auch äußerlich normale Individuen die Anomalie übertragen können, also genotypisch selbst anormal sein können, geht aus meinen Versuchen mit Sicherheit hervor.

Da eine vorausgegangene Spontankreuzung mit dem in der Institutssammlung vorhandenen *Hordeum abyssinicum* bei der Versuchsanordnung und nach den Spaltungsergebnissen ausgeschlossen ist, so läßt das mehrmalige Auftreten auch der *macrolepis*-Form, d. h. der symmetrisch und nur an den Mitteljährchen auftretenden Hüllspelzenverbreiterung darauf schließen, daß auch für die natürlichen *macrolepis*-Formen in ihrer Heimat ein ähnlicher Ursprung — also Kreuzung zweier bezüglich ihrer chemischen Konstitution heterogener commune Formen in Frage kommt. Welche Gene es sind, die die Anomalie bedingen, d. h. wie sie sich bei normaler Entwicklung äußern, konnte noch nicht experimentell erforscht werden; die morphologischen Untersuchungen mußten 1918 abgebrochen werden; vielleicht ist es späterhin oder an anderer Stelle möglich, mit dieser ganz bestimmten Fragestellung sie wieder aufzunehmen. Die theoretische Bedeutung für die Phylogenie der Gersten, zunächst also dieser kleinen, auf Abessinien und Arabien beschränkten Gruppe, liegt auf der Hand.

J. F. Starcke, Berlin SW. 48, Wilhelmstr. 135.

MAY 16 1923

3932

Nr. 4—5. **1921**

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom April und Mai 1921.

Ausgegeben am 20. Dezember 1921.

Vorsitzender: Herr SCHUBERG.

Inhalt:

VIRCHOW, H., Gesamtmechanismus und Einzelmechanismen im Handgelenk des Menschen.
CARLSSON, A., Einige Bemerkungen betreffs POHLE's Aufsatz „Zur Kenntnis der Raubtiere. II. Die Stellung der Gattungen *Amphictis* und *Nandinia*.“
VOGT, Th., Über einen neuen Frosch aus China mit stark entwickelten Brunstorganen.
ENDERLEIN, G., Neue außereuropäische Simuliiden.
SCHUMACHER, F., Entomologisches aus dem Botanischen Garten zu Berlin-Dahlem. III.
v. LENGERKEN, H., Über den Erhaltungszustand von Bernsteininklusen.
SEIDLER, H., Über Branchialfortsätze bei Polynoiden, nebst Beschreibung einer neuen Art.

Gesamtmechanismus und Einzelmechanismen im Handgelenk des Menschen.

Von HANS VIRCHOW.

Mit 4 Textabbildungen.

Unter meinen früheren Mitteilungen über das Handgelenk trägt eine den Titel: „Über Einzelmechanismen am Handgelenk“ (Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin. Jahrgang 1901—1902). Auf den Gedankengang, der sich in diesem Titel ausspricht, führen zwei Tatsachen: 1. die Tatsache, daß bei den Bewegungen der Hand die Knochen der proximalen Carpalreihe nicht eine feste Einheit bilden, sondern zwischen ihnen wohlcharakterisierte und auch funktionell begründete Verschiebungen vorkommen, 2. die Tatsache, daß die Spalte zwischen der proximalen und der distalen Carpalreihe eine ganz merkwürdige nicht

C.

unmittelbar verständliche Gestalt hat. Auf beide Tatsachen muß mit einigen Worten eingegangen werden.

a. Einzelbewegungen. Von den Partialbewegungen zwischen Knochen der proximalen Reihe, welche ich schon 1899 näher gekennzeichnet (Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde Jahrg. 1899 S. 81) und auch später mehrmals erwähnt habe, will ich hier nur die wichtigste nennen: bei Flexionsbewegungen der Hand (dorsaler und volarer Flexion) führt das Naviculare eine erheblich stärkere Bewegung aus wie das Lunatum. In einem Einzelfall, den ich mit Hülfe des Skeletverfahrens nach Form untersucht habe, fand ich bei einer Gesamtdorsalflexion der Hand (an der distalen Carpalreihe und ebenso am III. Metacarpale gemessen) von 80°, daß das Lunatum sich um 40°, also gerade um die Hälfte, das Naviculare aber um 70°, also fast ebensoviel wie die distale Reihe bewegt hatte. (Verhandl. der anatom. Gesellschaft 1902 S. 114).

b. Spalt zwischen proximaler und distaler Carpalreihe Um den Spalt zwischen proximaler und distaler Carpalreihe beschreiben zu können, muß man ihn in 4 Stücke zerlegen. Das erste Stück — an der radialen Seite beginnend — steht quer, sogar mit dem ulnaren Ende distalwärts geneigt, das zweite steht längs, das dritte wieder quer, das vierte schief. In dem ersten Stück ist der proximale Knochen (Naviculare) konvex, die distalen Knochen (Trapezium und Trapezoides) sind konkav; in dem zweiten Stück ist der proximale Knochen (Naviculare) konkav, der distale (Capitatum) konvex; in dem dritten Stück ist der proximale Knochen (Lunatum) konkav, der distale (Capitatum) konvex; in dem vierten Stück sind beide Knochen (Triquetrum und Hamatum) schraubenförmig gestaltet. Niemand, weder ein Anatom oder Physiologe noch ein Physiker oder Techniker, würde auf den ersten Blick darauf kommen können, wozu ein solches Gelenk bestimmt ist. Da kann nur Analyse helfen. Diese aber hilft auch sofort; wenigstens scheint es so. Wir haben es mit drei Verbindungen oder Einzelmechanismen¹) zu tun.

1. Verbindung des Naviculare mit Trapezium, Trapezoides und Capitatum. Die Schilderung dieses Abschnittes ist etwas umständlich. Ich kam dazu auf folgende Weise: Das Capitatum wendet dem Naviculare eine ellipsoidische Oberfläche zu, die zuweilen

---

¹) Ich verkenne nicht, daß in der Bezeichnung „Einzelmechanismus" diesen Abschnitten eine zu große Selbständigkeit zuerteilt wird. Es wird sich aber kaum ein Ausdruck finden lassen, der das, was hier gesagt werden soll, vollkommen treffend wiedergibt.

mit der Facette für das Trapezoides verbunden, zuweilen von derselben getrennt ist. Der letztere Fall ist klarer. Ich umrandete diese Fläche, um sie deutlicher zu machen, zog eine Linie über dieselbe, der langen Achse entsprechend, durchsägte das Capitatum längs dieser Linie und bestimmte den Radius der Krümmung durch Anlegen des Knochens an Kreisbogen von bekanntem Radius. Der Radius betrug 8 mm. Dies führte auf den Mittelpunkt des Kopfes des Kopfbeins. Durch diesen Punkt muß also die Achse für die Bewegung des Naviculare gegen das Capitatum gehen, falls es eine feste Achse für diese Verbindung gibt. Als zweiter Punkt für die Bestimmung der Achse erwies sich mit Wahrscheinlichkeit die Tuberositas des Naviculare, weil diese durch ein kurzes straffes Band, das in den Lehrbüchern nicht erwähnte aber wichtige Ligamentum navi-trapezium laterale, mit dem Trapezium verbunden ist. Es wurde nun an einem Naviculare, während es mit der Hand in Verbindung war, die genannte Achse gebohrt und dann dieses Naviculare ausmaceriert. An dem mit der Achse versehenen Naviculare wird die Gelenkfläche am Rande getroffen.

Von dieser Achse aus wurde nun auch die distale, mit den beiden Multangula artikulirende Fläche des Naviculare verständlich. Um dies noch anschaulicher zu machen, umrandete ich diese Fläche und zog über sie einige parallele Linien rechtwinklig zur Achse. Man sah nun deutlich, daß es sich auch hier um ein Stück eines Ellipsoids handelt.

Das Gelenk zwischen dem Naviculare und den Knochen der distalen Reihe ist also als Doppelellipsoidgelenk zu bezeichnen.

Dieser Mechanismus ließ sich nun dadurch anschaulich machen, daß eine Hand durch Formalin-Alkohol-Injektion starr gemacht, geschabt, geformt, das Capitatum mit dem Trapezium und Trapezoides in der Form fest vereinigt und die Achse gebohrt wurde. Um der letzteren auch auf der radialen Seite Halt zu geben, wurde ein kleines Messingplättchen, der Lage des Ligamentum navi-trapezium laterale entsprechend, am Trapezium befestigt. An diesem kleinen Präparat spielt das Naviculare so anschaulich gegen die drei Knochen der distalen Reihe, daß man vollkommen von der festen Naviculare-Achse überzeugt werden kann. Dieser Eindruck wird noch verstärkt, wenn man von einer frischen Hand ein Präparat herstellt, welches nur aus Trapezium, Trapezoides, Capitatum und Naviculare nebst den zugehörigen Bändern besteht, denn hier bewegt sich das Naviculare ganz ebenso zwangsmäßig und in derselben Bahn wie an dem eben beschriebenen Trockenpräparat.

Die auf dem angegebenen Wege gefundene Naviculare-Achse liegt vielleicht ebenso wie die distale der beiden schiefen festen Achsen von Henke, hat aber doch nicht die gleiche Bedeutung, denn Henke faßte seine Achse als eine solche für den ganzen intercarpalen Spalt auf, hier aber wird nur von einer Naviculare-Achse gesprochen. Immerhin ist es beachtenswert, daß ich auf einem ganz anderen Wege wie Henke zu einer ganz ähnlich oder vielleicht ganz gleich liegendeu Achse gekommen bin. So sehr aber auch die Wahrscheinlichkeit anfangs dafür zu sprechen scheint, daß wir hier eine feste Achse vor uns haben, so läßt sich das doch für die Flexionsbewegungen nicht streng aufrecht erhalten.

Mit den beiden anderen Einzelmechanismen werden wir leichteres Spiel haben.

2. Verbindung des Lunatum mit Capitatum und Hamatum. Diese Verbindung weicht, für sich betrachtet, von der ersten völlig ab. Da die proximale Fläche des Capitatum sowohl in dorso-volarer wie in radio-ulnarer Richtung, wenn auch in beiden nach verschiedenem Radius, konvex ist, so kann das Lunatum sich auf dem Capitatum in beiden Richtungen und auch in jeder beliebigen schiefen Richtung bewegen. Bänder zwischen Capitatum und Lunatum, welche diese Bewegungen hemmen oder beeinflussen könnten, gibt es weder auf der dorsalen noch auf der volaren Seite. Jedoch wird eine gewisse Sicherung dadurch erreicht, daß das Lunatum mit seinen beiden Hörnern auf der volaren und auf der dorsalen Seite über das Capitatum übergreift, wogegen sowohl das Naviculare an den Multangula, wie das Triquetrum am Hamatum nur ein flaches Lager hat.

3. Verbindung des Triquetrum mit dem Hamatum. Diese Verbindung, für sich betrachtet, ist wieder ganz anderer Art. Beide Knochen haben, wie gesagt, schraubenförmige Berührungsflächen. Daher muß das Triquetrum, wenn es auf dem Hamatum ulnarwärts vergleitet, sich zugleich volarwärts bewegen, also mit der seitlichen Verschiebung zwangsmäßig eine Flexion einhergehen. Eine starke Bändersicherung entsteht durch den zum Triquetrum gehenden Zug des Ligamentum carpi volare radiatum und das Ligamentum hamo-triquetrum.

Es kommt nun darauf an, festzustellen, welche Rolle innerhalb des Gesamtmechanismus der Hand die Einzelmechanismen spielen. Damit hatte ich mich schon früher beschäftigt, war aber mit dieser Untersuchung nicht zu Ende gekommen.

Im vergangenen Frühjahr wurde ich durch eine bestimmte Veranlassung wieder einmal auf den Carpus geführt. Dies gab mir einen Anstoß, die liegen gebliebenen Fragen aufzunehmen. Ich wählte wieder die Methode der Skeletaufstellung nach Form und ließ, um recht sicher zu gehen, sowohl dorsale wie volare Formen nehmen. Es wurden drei Händepaare verarbeitet, das erste für radiale und ulnare Abduktion, das zweite für Mittellage und Dorsalflexion, das dritte für Mittellage und Volarflexion. Ich konnte an diese Arbeit gehen, weil ich ausgezeichnete Hülfe hatte an zwei Präparantinnen des letzten Winters, Fräulein ELISABETH MATTHIAE und Fräulein HILDEGARD FEIL sowie an dem Diener SCHWALBE.

Hinsichtlich des Technischen verweise ich auf frühere Mitteilungen und bemerke nur, das die Verschiebungen der Knochen gegen einander mit Hülfe von Zeigerstiften bestimmt wurden. Zu diesem Zweck wurden jedesmal an der einen Hand die Knochen, auf die es ankam, mit parallelen Bohrungen versehen und die gleichen Bohrungen auf die Knochen der zugehörigen Hand übertragen. Die parallelen Bohrungen wurden bei dem ersten Paar an der radial abduzierten Hand, bei den beiden anderen Paaren an den Händen in Mittellage gemacht.

A. Radialwärts und ulnarwärts abduzierte Hand. — Zwei Tatsachen lagen vor, welche die Untersuchung der seitlich bewegten Hand wünschenswert machten: 1. Es ist bekannt, und durch alle Untersucher, welche mit X-Bildern gearbeitet haben, bestätigt, daß bei rein seitlichen Bewegungen der Hand die Knochen der proximalen Reihe eine flexorische Mitbewegung ausführen; bei ulnarer Abduktion dorsalflexorisch, bei radialer Abduktion volarflexorisch. 2. Bei rein flexorischen Bewegungen wird, wie im Vorhergehenden angegeben, das Naviculare viel stärker flektiert wie das Lunatum. Aus diesen beiden Tatsachen ergab sich die Frage, ob bei derjenigen flexorischen Bewegung, welche als Mitbewegung der abduktorischen Bewegung auftritt, das Naviculare ebenfalls stärker flektiert wird wie das Lunatum oder ob dabei die Flexion beider Knochen gleichstark ist.

Unser erstes Händepaar ergab, daß die Gesamtflexion des Naviculare von der radialen bis zur ulnaren Endstellung 25° betrug, und daß das Lunatum so gut wie genau ebensoviel flektiert war.

Zum Vergleich nahm ich die alten X-Bilder vor, welche in den ersten Zeiten der X-Untersuchung Herr LAMBERTZ von meiner Hand gemacht hatte, bezw. die Pausen, welche ich selbst damals mit großer Genauigkeit von den Negativen, mit gleichzeitiger Benutzung von Skeletpräparaten nach Form, angefertigt hatte.

Nach diesen Bildern, welche die Hand in Mittellage, radialer und ulnarer Abduktion wiedergaben, hatte die Gesamtflexion des Naviculare 45⁰ betragen und zwar gerade je 22⁰5 von der Mittellage nach beiden Richtungen. Um die Flexion des Lunatum zu bestimmen, fügte ich jetzt eine Lunatum-Orientierungslinie hinzu, als welche sich eine die beiden Hörner des Lunatum tangierende Linie als bequem erwies. Es ergab sich als Gesamtflexion des Lunatum 40⁰. Ein Unterschied von 5⁰ ist angesichts der Unsicherheit der X-Aufnahmen belanglos. Befremdender aber war, daß sich diese 40⁰ auf ulnare und radiale Abduktion so verteilten, daß

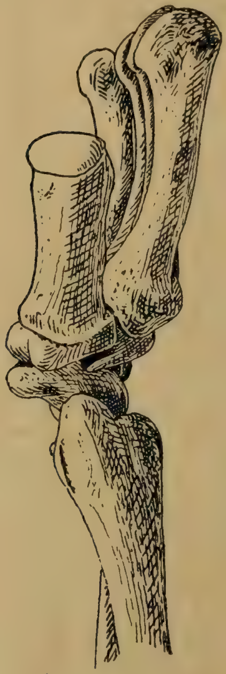


Abbildung 1.
Skelet der radialwärts abduzierten Hand nach Form von der radialen Seite. Die Zeigerstifte sind auf der Figur, weil sie parallel sind, fortgelassen.

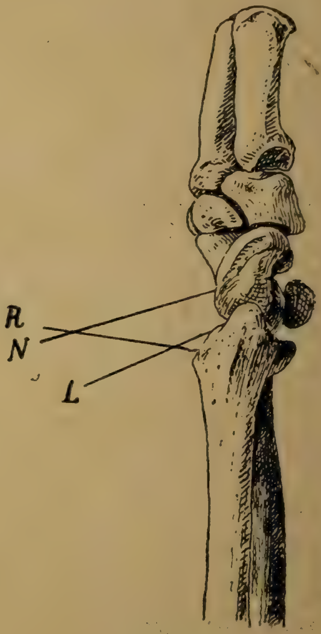


Abbildung 2.
Skelet der ulnarwärts abduzierten Hand nach Form von der radialen Seite. Die zu den Buchstaben führenden Linien bedeuten, wie auch in den Figuren 3 und 4, nicht Beziehungsstriche sondern Zeigerstifte, welche erkennen lassen, um wie viel die Knochen, welche solche Stifte tragen, ihre Lage gegenüber dem Radius geändert haben. — Bei der in Fig. 2 dargestellten Hand waren die Bohrungen von der radial abduzierten Hand (Fig. 1) übertragen.

30° auf ulnare und nur 10° auf radiale Abduktion kamen. Leider konnte ich dieses befremdliche Ergebnis nicht an den Skeletpräparaten nach Form kontrollieren, denn ich hatte einen Fehler begangen, der mir, der ich so viel mit dieser Methode gearbeitet habe, nicht hätte zustoßen sollen, indem ich die eine Hand in ulnarer Abduktion und die andere in radialer Abduktion aufstellte. Es muß als unabänderliche Regel gelten, daß, wenn mit der Skeletaufstellung nach Form gearbeitet werden soll, die eine der beiden Hände Mittellage haben muß. Es blieb also bei dieser Untersuchung doch wieder noch ein unerledigter Rest. Es kann aber doch als ungefähr sicheres Ergebnis gelten, daß bei seitlichen Bewegungen die Knochen der proximalen Reihe — Naviculare, Lunatum, Triquetrum — gleich stark flektiert werden.

Auffallend ist übrigens, daß während bei meiner eigenen Hand, also der Hand des Lebenden, die Flexion 45° betrug, sie an der Leichenhand nicht über 25° hinaus ging.

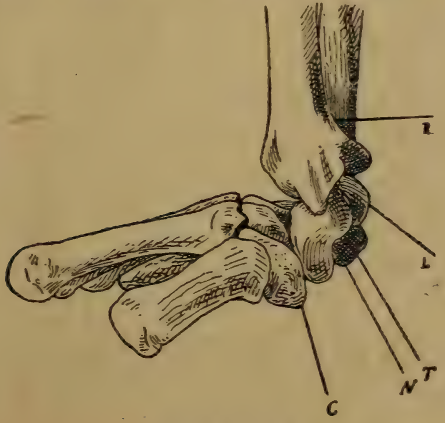


Abbildung 3.
Skelet der dorsalwärts flektierten Hand nach Form von der radialen Seite. Die Bohrnngen für die Zeigerstifte sind von der Vergleichshand (Mittellage), wo sie parallel waren, übertragen.

B. Flexion. — Ich wende mich nun der reinen Flexionsbewegung zu und beginne mit der

dorsalen Flexion. — Obwohl ich diese früher schon mehrfach genau untersucht habe, sowohl mittels X-Bildern wie mittels der Skeletmethode nach Form, so nahm ich doch die Gelegenheit, wo ich so gute Hülfe hatte, wahr, um die Untersuchung zu wiederholen, was sich auch als schätzenswert erwies, indem ich dadurch Aufschluß über das Triquetrum erhielt, welchem ich früher keine Aufmerksamkeit geschenkt hatte.

Ich möchte zunächst der Übersichtlichkeit halber meine Ergebnisse, sowohl frühere wie diesmalige, zu einer Tabelle vereinigen und dann die einzelnen Positionen besprechen

Dorsal-Flexion.

	Skelet nach Form		X-Aufnahmen		
	d. I	d. II	R	K	L
C. = M.	80°	76°	67°	73°	77.5°
L.	40°	41.5°	29°	38°	39°
N.	70°	65°	59°	70°	72°
T.		62°			

Volar-Flexion.

	Skelet nach Form		X-Aufnahmen		
	v. I	v. II	R	K	L
C. = M.	115°	95.5°	111°	105°	87.5°
L.	42.5°	54°	47°	39°	17°
N.	75.5°	58.5°	78°	72°	48°
T.		62 5°			

In dieser Tabelle bedeutet d. I die 1902 von mir erwähnte Untersuchung (Verhandl. der anatom. Gesellsch. 1902 S. 114), d. II den jetzigen Fall, v. I den 1911 von mir erwähnten Fall (medizinische Klinik, Jahrg. 1911, No. 24, S. 9), v. II den jetzigen Fall. Die X-Aufnahmen habe ich 1910 von meiner Hand machen lassen und 1911 besprochen (medizinische Klinik); sie sind hergestellt durch Fräulein Ramm (R.), durch Herrn Köhler in Wiesbaden (K.) und durch Herrn Levy Dorn (L.) in Berlin. C. bedeutet Capitatum, M. Mittelhand, L. Lunatum, N. Naviculare, T. Triquetrum. C. und M. sind dabei gleich gesetzt, weil sich herausgestellt hatte, daß die distale Carpalreihe ebenso stark flektiert wird wie die Mittelhand, und weil die Bestimmung bald am Capitatum bald am Metacarpus ausgeführt wurde.

Ich bespreche nun die Befunde.

In dem neuen Falle von Dorsalflexion (d. II) wird das Naviculare nur 11° weniger flektiert wie C. bezw. M.; bei dem früheren Fall 10°. Das ist eine Übereinstimmung, die angesichts der Fehlermöglichkeiten der Methode glänzend ist. Das Lunatum war in dem älteren Falle 40° flektiert worden, jetzt 41.5°. Auch das ist überraschend übereinstimmend.

Neu aber ist, weil früher gar nicht untersucht, das Verhalten des Triquetrum. Es ist um 62° flektiert worden, also fast ebensoviel oder wie man in Anbetracht der Fehlermöglichkeiten sagen kann, ebensoviel wie das Naviculare.

Das wirft nun mit einmal ein ganz neues Licht auf den Mechanismus der Hand. Naviculare und Triquetrum werden bei der Dorsalflexion gleich stark flektiert, fast ebensoviel wie die distale Reihe und erheblich mehr wie das Lunatum Das geschieht nicht, weil die Knochen der proximalen Reihe eine feste Einheit bilden; denn das Lunatum zwischen Naviculare und Triquetrum wird ja nicht ebenso stark flektiert wie diese beiden, sondern weil Naviculare und Triquetrum durch Züge des Ligam. carpi vol. radiatum, das Triquetrum außerdem durch das Lig. hamo-triquetrum vol. festgehalten und gezwungen sind, mit der distalen Reihe mitzugehen; das Lunatum dagegen erhält keinen Zug des Ligaments; es ist vielmehr durch das Ligamentum radio-carpeum volare und ulno-carpeum vol. vom Radius festgehalten, während das Naviculare von diesen Bändern frei bleibt.

Jetzt bekommen auch die Bänder der Hand genauer ihre Rollen zugewiesen.

Aus den oben mitgeteilten Zahlen für die X-Aufnahmen lassen sich weitere Reihen ausrechnen. Ich will der Übersichtlichkeit halber gleich die für volare Flexion hinzufügen.

Dorsale Flexion.

Unterschied von M. und N.	8°	3°	5.5°
„ „ N. „ L.	30°	32°	33°

Volare Flexion.

Unterschied von M. und N.	33°	33°	39.5°
„ „ N. „ L.	31°	33°	31°

Damit der Leser die Absicht und den Wert dieser Zahlen richtig beurteile, bemerke ich Folgendes: Es war mir damals (1910) viel daran gelegen, sehr gute X-Aufnahmen von der Hand zu haben, um den Unterschied in der Flexionsbewegung des Naviculare und des Lunatum festzustellen. Um möglichst sicher zu gehen, ließ ich die Aufnahmen dreimal machen: durch Frl. Ramm, die als Schülerin der photographischen Lehranstalt des Lettevereins und als X-Laboratoriumsassistentin sehr viel Übung und Erfahrung hatte, durch Herrn Dr. Köhler, der mir gelegentlich des ersten Röntgen-Kongresses durch die Vorzüglichkeit seiner Bilder aufgefallen war, und durch Herrn Levy Dorn, der als Röntgenspezialist bekannt ist. Die Platte lag bei allen diesen Aufnahmen an der radialen Seite an. Ich hatte schon damals (1910 und 1911) die Umrisse derjenigen Knochen, welche ich brauchte, nämlich Radius, Naviculare, Lunatum, Capitatum, II. Metacarpale auf den Kopien unter Kontrolle der Negative umrandet, die Umrisse herausgepaust und mit Orientierungslinien versehen. Ich war aber von der ausgiebigen Verwertung der Aufnahmen durch einen Umstand zurückgeschreckt worden, nämlich dadurch, daß in allen drei Fällen das Metacarpale nicht genau in der Verlängerung des Radius sondern etwas dorsalwärts flektiert angetroffen wurde, bei der Aufnahme R. um 17.5°, Aufnahme K. 11° und Aufnahme L. 19°. Jetzt nun, wo ich die Aufnahmen benutzen wollte, mußte ich mich entscheiden, was zu machen war. Ein Ausgleich des Fehlers dadurch. daß ich die 17.5° bezw. 11° und 19° zu der Dorsalflexion hinzu und von der Volarflexion abrechnete, war nicht möglich, weil ich nicht wissen konnte, wie dabei N. und L. stehen müssten. Somit blieb nur die Möglichkeit, die etwas fehlerhafte Mittelhaltung doch als Mittelhaltung gelten zu lassen und von da aus die dorsale und die volare Flexion zu rechnen.

Ich bringe nun das in Worte, was die eben gegebene kleine Tabelle, soweit sie die dorsale Flexion betrifft, in Zahlen ausspricht.

Unterschied in der Flexion des Naviculare und des II. Metacarpale. — Dieser ist bei allen drei Aufnahmen nicht groß; die Zahlen 3°, 5.5° und 8° sind angesichts der Unsicherheit, welche von X-Bildern nicht zu trennen ist, erfreulich übereinstimmend. Das Mittel wäre 5.5°. Das paßt auch gut zu dem oben mitgeteilten Ergebnis der Skeletuntersuchung nach Form (10° und 11°). Will man nun auf den geringen Unterschied doch Wert legen, so müßte man sagen, daß an der Hand des Lebenden (meiner Hand) das Naviculare noch strenger der distalen Reihe folgt wie bei der Skeletuntersuchung.

Unterschied in der Flexion des N. und L. — Dieser ist bei allen drei Aufnahmen so gut wie völlig, ja man kann sagen, wenn man die notwendige Unsicherheit von X-Aufnahmen in Betracht zieht, völlig gleich (30°, 32°, 33°), Auch bei der ersten Untersuchung am Skelet (d. I) war dieser Unterschied 30°. Also auch hierin glänzende Übereinstimmung.

Volare Flexion. — Man wird es vielleicht überflüssig finden, daß ich noch besonders von der volaren Flexion spreche, und meinen, daß wenn der Mechanismus der Hand für die halbe Flexion festgestellt ist, damit auch die andere Hälfte aufgeklärt sei. Dieser Meinung bin ich nicht. Der Mechanismus der Hand ist auf der radialen Seite anders wie auf der ulnaren und auf der dorsalen Seite anders wie auf der volaren. Daß er auf der radialen Seite anders ist wie auf der ulnaren, ergibt sich aus der früher beschriebenen Gestalt der Spalte zwischen der proximalen und distalen Carpalreihe; daß er auf der dorsalen Seite anders sein muß wie auf der volaren, ergibt sich daraus, daß der Carpus nicht eine ebene sondern eine gewölbte Platte ist, in welcher die Tuberositas des Naviculare auf der volaren Seite vorsteht. Demgemäß muß sich bei volarer Flexion das Trapezium auf die Tuberositas des Naviculare setzen und dieses herumdrücken, während bei dorsaler Flexion das Trapezium mittels des Ligamentum carpi volare radiatum das Naviculare mit sich zieht.

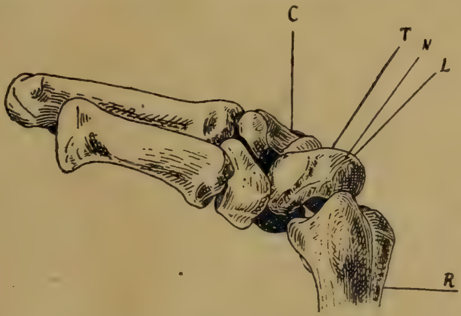


Abbildung 4.
Skelet der volarwärts flektierten Hand nach Form von der radialen Seite. Die Bohrungen für die Zeigerstifte sind von der Vergleichshand (Mittellage), wo sie parallel waren, übertragen.

Auch sind die Bänder an der volaren und an der dorsalen Seite ganz verschieden angeordnet, abgesehen von ihrer verschiedenen Stärke: das Ligamentum radio-carpeum volare befestigt sich an den axialen Knochen (L. und C.), läßt aber das Naviculare frei; das Ligamentum radio-carpeum dorsale dagegen befestigt sich am Triquetrum und läßt nicht nur das N. sondern auch das L. frei. Auch gibt es an der dorsalen Seite einen ganz besonderen Bandapparat, das quere Ligamentum navi-triquetrum, von welchem eine Anzahl von Zügen abbiegt, um sich an Knochen der distalen Reihe zu befestigen. Das will sagen, daß am proximalen Abschnitt der dorsalen Seite zwar ein gewisser Schutz angestrebt wurde, daß aber doch die proximalen und distalen Knochen nicht unmittelbar mit einander verbunden und dadurch gehemmt werden sollten.

Die volare Flexion muß also für sich untersucht werden. Sehen wir demgemäß in unseren obigen Tabellen nach, diesmal zuerst bei den X-Bildern.

Unterschied der Bewegung von M. und N. — Die drei Aufnahmen haben ergeben 33°, 33° und 39.5°. Aus dieser zwar nicht völligen aber doch hinreichenden Übereinstimmung ist abzulesen, daß bei volarer Flexion das Naviculare lange nicht so streng mit der distalen Reihe bezw. der Mittelhand mitgeht wie bei dorsaler Flexion. Das hängt damit zusammen, daß es an der dorsalen Seite keine straffen Bänder gibt, welche das Naviculare zum Mitgehen zwingen würden.

Unterschied in der Bewegung von N. und L. — Die drei Aufnahmen haben 31°, 33°, 31° ergeben. Diese glänzend übereinstimmenden drei Aufnahmen haben gezeigt, daß der Unterschied in der Flexion von N. und L. genau ebenso groß bei volarer wie bei dorsaler Flexion ist. (Merkwürdigerweise stimmt damit auch der Unterschied in der Bewegung von M. und N. bei volarer Flexion überein.)

Nehmen wir nun die Skeletpräparate hinzu.

v. I befindet sich mit der ersten X-Aufnahme in so weitgehender Übereinstimmung, als man angesichts der individuellen Verschiedenheiten und der Fehlermöglichkeiten beider Methoden nur wünschen kann, wie die nochmalige Zusammenstellung zeigen soll:

	v. I	R
C. (M.)	115°	111°
L.	42 5°	47°
N.	75.5°	78°

Demgemäß stimmen auch die Unterschiede zwischen den Bewegungen der einzelnen Knochen gut überein.

	v. I	R.
Unterschied von M. und N.	39.5°	33°

Aber der neue Fall, der mit so großer Sorgfalt bearbeitet und mit so großen Hoffnungen auf einen günstigen Erfolg untersucht wurde (v. II), weicht doch davon erheblich ab.

Unterschied von M. und N.	37°
„ „ N. „ L.	4 5°

Es muß also entweder hier doch ein Fehler in der Ausführung des Präparates vorgekommen oder die individuellen Unterschiede müssen erheblich sein. Ich bringe das letztere zur Sprache, weil das bei v. II gefundene Ergebnis an sich gar nicht unwahrscheinlich wäre, d. h. Übereinstimmung in der Flexion des N. und L., denn es geht vom Radius kein dorsales Band an das Lunatum, und es sollte daher das Lunatum dem Naviculare und Triquetrum, zwischen welche es eingespannt ist, ungehemmt folgen können. Wir brauchen also eher einen Aufschluß darüber, warum es das nicht tut. Vielleicht wird seine Bewegung durch Anstoßen seines volaren Hornes gegen den Hals des Hamatum gehemmt.

Zu bemerken ist noch, daß bei volarer Flexion das Triquetrum und Hamatum an der dorsalen Seite weit auseinanderklaffen. Das läßt sich so erklären, daß das Hamatum mit seiner proximal-volaren Kante gegen das Triquetrum drückt und es mitherumzunehmen sucht, daß aber das Triquetrum an der dorsalen Seite durch das Ligam. radio-carpeum dorsale festgehalten wird.

Ergebnisse. — Im Vorausgehenden ist teils von Neuem bestätigt teils neu gefunden worden,

1. daß bei derjenigen Flexionsbewegung der proximalen Carpalreihe, welche die seitlichen Handbewegungen begleitet, das N. und L. gleich stark oder doch so gut wie gleich stark bewegt werden;
2. daß bei Dorsalflexion das N. weit stärker flektiert wird wie das L., fast so stark wie die distale Reihe;
3. daß dabei das Triq. gleich stark flektiert wird wie das N.
4. daß bei Volarflexion N. und Triq. ebenfalls stärker bewegt zu werden scheinen wie das L.
5. daß dabei aber N. und Triq. nicht so streng der distalen Reihe folgen wie bei der Dorsalflexion.
6. Dazu ist eine genauere Einsicht in die Rollen getreten, welche die einzelnen Handbänder bei den Bewegungen der Hand spielen.

Eine völlige Aufklärung des Mechanismus der Hand ist indessen nicht erreicht worden, auch nicht ein vollkommenes Verständnis für die eigentümliche Gestalt der Spalte zwischen der proximalen und distalen Carpalreihe. Es scheint mir jedoch, daß diese damit zusammenhängt, daß bei den einzelnen Phasen der Bewegung der Hand die Bedeutung der Abschnitte dieser Verbindung mit ihrer Beanspruchung sich ändert, indem bei reiner Flexion die axialen Knochen (L und C) hauptsächlich gangbestimmend sind, während bei den Seitenbewegungen die seitlichen Knochen einen wesentlichen Einfluß auf die Führung gewinnen, bei radialer Abduktion die radialen, bei ulnarer Abduktion die ulnaren.

Unter den Gelenkmechanismen, die man beim Menschen und bei den Wirbeltieren trifft, gibt es einfache Formen, die jeder leicht begreifen kann, obwohl auch sie sich häufig als komplizierter erweisen als es auf den ersten Blick erscheint. Es gibt aber auch komplizierte Formen, und diese bereiten oft dem Verständnis ganz außerordentliche Schwierigkeiten. Logisches, konsequentes Nachdenken führt hier nicht immer zum Ziel; es muß noch etwas anderes dazu kommen: die Intuition, der Einfall, von dem man freilich nicht wissen kann, wann er kommt oder ob er überhaupt kommt.

Eine Helferin, zu der wir gern hinüberblicken, ist die vergleichende Anatomie, und zwar in doppeltem Sinne, einmal weil die Einrichtungen, die wir beim Menschen treffen, zum großen Teil Erbgut sind, also beim Menschen allein gar nicht erklärt werden dürfen, dann aber weil der Vergleich mit Ähnlichem aber doch nicht völlig Gleichem den Blick schärft. Für das Handgelenk wäre, wenn man das Material haben könnte, in erster Linie der Orang vorzunehmen, der ein großes Centrale carpi besitzt, uns also wohl darüber würde belehren können, welche Anpassungen an veränderte Ansprüche in der Gegend des Naviculare sich ereignet haben. Freilich wird sich der Wunsch, solche Hände mittels der im Vorausgehenden besprochenen Methoden zu untersuchen, wohl niemals verwirklichen lassen.

Ich habe ein nach Form zusammengesetztes Handskelett vom Pavian. Das Centrale ist sehr groß. Es sieht so aus, als wenn dieser in den Winkel zwischen Capitatum, Naviculare und Multangulum minus eingeklemmte Knochen mechanisch — ich sage ausdrücklich „mechanisch“, d. h. funktionell — zur distalen Reihe gehöre. Wenn man ihn zu dieser nimmt, dann ist der Spalt zwischen proximaler und distaler Carpalreihe verh. einfach gestaltet und daher mechanisch zu verstehen. Freilich bleibt es dann um so mehr unverständlich, daß dieser Knochen sich gerade dem Naviculare angeschlossen hat.

Einige Bemerkungen betreffs H. Pohle's Aufsatz „Zur Kenntnis der Raubtiere. II. Die Stellung der Gattungen *Amphictis* und *Nandinia*.“

Von Albertina Carlsson.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität zu Stockholm.)

Neulich habe ich Gelegenheit gehabt, die Arbeit „Zur Kenntnis der Raubtiere. Die Stellung der Gattungen *Amphictis* und *Nandinia*“ von Hermann Pohle in Sitzungsb. d. Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin, Berlin, Januar 1920 zu lesen. Seine eingehende und klare Abhandlung interessierte mich besonders, da der Forscher die Ergebnisse meiner Untersuchung „Über die systematische Stellung der *Nandinia binotata*“, Zool. Jahrb. Syst. 1900 geprüft hat und zu einer ganz anderen Ansicht über den Platz der *Nandinia* im zoologischen Systeme gekommen ist.

Nun habe ich versucht, herauszufinden, ob ich meine einmal ausgesprochene Meinung zu verteidigen oder aufzugeben habe. Seit der Publizierung meiner Arbeit über *Nandinia* habe ich mehrere *Viverridae* untersucht und die Resultate veröffentlicht (*Eupleres*, *Galidia* und *Cryptoprocta* in den Zool. Jahrb. und *Arctictis* in Acta Zoologica).

ZITTEL (14, p. 375 u. 381) rechnet die *Miacidae* zu den *Creodonta*, welche sich durch Fehlen einer knöchernen Bulla tympanica, durch die Trennung von Naviculare, Lunatum und Centrale und durch meist gleichartig entwickelte Molaren und eine flache Astragalustrochlea kennzeichnen. Von diesen weichen die *Miacidae* durch die Umbildung des P^4 und des M_1 zu Reißzähnen ab. WINGE (13, p. 46) stellt *Nandinia* zu der Familie *Amphictidae* — die nach POHLE mit den *Miacidae* zusammenfallen — zu den Carnivora vera und der Abteilung Herpestoidea, trennt sie somit von den Carnivora primitiva. MATTHEW (10, p. 327) betrachtet die *Miacidae* als echte *Creodonta* und teilt die Familie in zwei Unterfamilien, *Miacinae* und *Viverravinae*; BIRULA hat nach POHLE dieser Familie eine dritte Unterfamilie, die *Nandiniinae*, hinzugefügt (11, p. 61).

MATTHEW (10, p. 319) kennzeichnet das Gehirn der *Creodonta* als klein und primitiv; von demselben bei *Nandinia* sagt POHLE, daß es wenig größer als das der *Miacidae* sei; doch scheinen die Frontalia an seiner Bedeckung etwas stärker beteiligt, und er fügt hinzu, daß die Viverriden hierin auf derselben Stufe wie *Nandinia* stehen. Das Gehirn bei *Nandinia* stimmt genau mit dem der *Viverridae* überein, wie ich nachgewiesen habe (2, p. 522 und Fig. 7), und besitzt die Merkmale der Gehirnformen der *Viverrinae* und *Herpestinae*.

POHLE hebt hervor, daß besonders in der Oticalregion *Nandinia* sich wie die *Miacidae* verhält (11, p. 56) (bei *Nandinia* ist das Tympanicum wie bei den *Viverridae* ringförmig), erwähnt aber, daß man letzteren Knochen nicht bei den *Miacidae* gesehen; er dürfte vorhanden gewesen sein, doch nicht mit dem Schädel verwachsen, und hat sich beim Fossilisierungsprozeß abgelöst, wie das oft bei der Maceration der *Nandinia*-Schädel der Fall ist (11, p. 57). Ein gleichartiges Verhalten kommt nach VAN KAMPEN (8, p. 511) mehreren *Paradoxurus*formen zu; *Nandinia* stimmt in dieser Hinsicht mit diesen überein. Das Entotympanicum verbleibt bei *Nandinia* in einem knorpeligen Stadium; es kann folglich einem knöchernen Processus paroccipitalis keine Stütze geben, weshalb letzteres frei bleibt und sich nicht wie gewöhnlich bei den *Viverridae* blattförmig über dasselbe verbreitet. Keine Scheidewand hat sich bei *Nandinia* in der Bulla gebildet; sie ist einheitlich, wie sie nach POHLE (11, p. 57) bei den *Miacidae* gewesen sein dürfte. Diese Übereinstimmung ist jedoch zu geringfügig, *Nandinia* mit den *Miacidae* zusammenzustellen; denn unter den recenten Carnivora findet sich kein Septum in der Bulla bei den *Ursidae*, *Mustelidae* und den *Procyonidae*. Das Fehlen des Septums ist folglich nicht den *Miacidae* eigenartig und hat schwerlich eine Bedeutung, da bei den recenten Carnivora alle Übergänge sich von dem Fehlen desselben bis einer vollständigen Bildung desselben finden. Bei den *Miacidae* wie auch bei *Nandinia* kommt ein Foramen condyloideum vor, worin POHLE eine große Übereinstimmung mit dem ersteren sieht und eine Abweichung von den *Viverridae*, bei denen es fehlt. Wir müssen uns jedoch erinnern, daß besagtes Foramen auch bei *Prionodon* vorhanden ist und daß es, wie ich vorher betont habe (2, p. 510), bei den *Viverridae* bisweilen selbständig, bisweilen mit dem Foramen lacerum posterius vereinigt bei verschiedenen Individuen derselben Art auftreten kann. Das Fehlen oder Vorkommen desselben hat also keine systematische Bedeutung. POHLE richtet weiter die Aufmerksamkeit darauf, daß die Arteria carotis der *Nandinia* in einer Rinne des Petrosum wie bei den *Miacidae* läuft, nicht in einem Canalis caroticus wie bei den *Viverridae*. Mit den *Miacidae* stimmen in dieser Hinsicht *Viverra civetta* und *Fossa* überein, also Tieren mit nie angezweifelter Viverridennatur.

Das Gebiß wird durch die scharfen Reißzähne und die kleinen oberen Molaren charakterisiert. LECHE hat in seiner Arbeit „Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren" nachgewiesen, daß die geringe Größe der oberen Molaren und des unteren M^2 nicht durch eine Verkümmerung des Zahnsystems hervorgerufen ist, und daß die Anpassung an eine carnivore Diät die Entwicklung der Reißzähne beeinflußt hat und zugleich die Bedeutung der oberen Molaren und des unteren M_2 verringert. Dieser Forscher hat das Milch- und das Ersatzgebiß bei *Nandinia* untersucht und gefunden, daß diese mehrere wichtige Übereinstimmungen im Gebiß mit *Paradoxurus* aufweisen (9, p. 295) und daß es in der letzteren Gattung Formen gibt, von welchen einige mehr fruchtfressend als andere sind. Diese haben die Reißzähne mehr stumpf als die vorzugsweise carnivoren, und der harte Gaumen hat sich nach hinten von der Zahnreihe ausgedehnt (9, p. 298). Bei Tieren mit reduziertem Gebiß wie *Arctictis, Phoca, Cystophora, Ursus labiatus* hat sich der harte Gaumen verlängert. Die Backenzähne des Milchgebisses bei *Nandinia* zeichnen sich durch ihre schneidende Form aus. LECHE ist zu dem Resultate gekommen, daß das Gebiß bei *Nandinia* sich besonders spezialisiert hat und daß M^2 in beiden Kiefern nicht durch eine Rückbildung des Gesamtgebisses, sondern durch die Fleischnahrung des Tieres verkleinert ist (9, p. 364, 366). Der harte Gaumen ist ja auch nicht verlängert. Einen alten

Charakter im Gebiß hat *Nandinia* durch die Zweiwurzeligkeit des oberen P¹ bewahrt, welcher sich auch bei *Hemigale hosea* wiederfindet (9, p. 296).

In der vorderen Extremität sind bei *Nandinia* das Scaphoideum und das Lunare wie bei den übrigen *Viverridae* verwachsen, bei den *Miacidae* getrennt, nur bei *Vulpavus profectus* vereinigt (11, p. 59). *Nandinia* verhält sich hier wie die rezenten *Viverridae*.

Wie POHLE bemerkt, stimmt *Nandinia* mit *Paradoxurus* darin überein, daß beide plantigrad und Baumtiere sind. Wir können andere Übereinstimmungen betreffs der hinteren Extremität hinzufügen. Beide besitzen einen schwachen dritten Trochanter, der sich auch bei den *Miacidae* wiederfindet. Die Facies patellaris bei *Paradoxurus* und *Nandinia* sowie bei den *Miacinae* ist breit und kurz, bei den *Viverravinae* lang und schmal. Die Trochlea des Talus ist bei den genannten rezenten Gattungen ausgehöhlt, bei den *Creodonta* nach MATTHEW (10, p. 319) flach, bei den *Miacinae* flach ohne inneren Kiel, bei den *Viverravinae* mit entwickeltem Kiel und mehr oder weniger ausgebuchtet (11, p. 61). Das Vorkommen einer Gelenkverbindung der Fibula mit dem Calcaneus ist ein Charakter bei *Nandinia*, der sich bei *Erinaceus* und anderen ursprünglichen Säugern wiederfindet; er kommt den *Miacinae* nicht, wohl aber den *Viverravinae* zu.

In meiner Arbeit über *Nandinia* habe ich einige Merkmale vorgelegt, welche ich nun durch Vergleichungen mit dem Verhalten bei anderen Viverriden weiter präzisiere.

Das Vorkommen eines M. praeputio-abdominalis. Der Muskel ist von EGGELING bei *Felis leo* ♀, *Felis pardus* ♂ und ♀ (7, p. 458) gefunden, weiter von mir bei *Genetta vulgaris* ♂, bei *Nandinia binotata* ♀, bei *Eupleres goudoti* ♀ (3, Taf. II, Fig. 15), bei *Galidia elegans* ♀ (4, Fig. L) und bei *Cryptoprocta ferox* ♂ (5) beschrieben. Außerdem hat BRINKMANN (1, p. 29) diesen Muskelzug bei *Nandinia binotata* ♂ gesehen. Es scheint mir, daß dieser eigenartige Muskel sich nur in den Familien *Felidae* und *Viverridae* entwickelt hat.

Die Form des Magens. Er ist bei *Nandinia* wie bei *Eupleres*, *Paradoxurus* und *Arctictis* langgestreckt. Eine transversale Lage desselben mit ausgeprägter Sackform findet sich u. a. bei *Viverra*, *Galidia* und *Herpestes*. Also werden in den *Viverridae* zwei verschiedene Magenformen angetroffen.

Eine Coecumbildung fehlt bei *Nandinia*, bisweilen bei *Arctictis*; ich habe sie beim letzteren klein, aber deutlich abgesetzt gefunden. Bei *Prionodon* ist sie klein, bei *Paradoxurus* wechselt sie in Länge. Daß sie bei *Nandinia* nicht vorkommt, ist zwar etwas Eigenartiges; aber da Übergänge vorhanden sind, kann es ihre Verwandtschaft mit den *Viverridae* nicht beeinträchtigen.

Die Form der Leber weist die Charaktere derjenigen der *Viverridae* auf.

Wenn Pohle betont, daß die Epiglottis bei *Nandinia* eine spitze Form hat, während sie bei den *Viverridae* mehr abgerundet ist, will ich hinzufügen, daß *Galidia* in dieser Hinsicht sich wie *Nandinia* verhält.

Zuletzt habe ich nachgewiesen, daß *Nandinia* durch ihre Muskulatur in den meisten Fällen sich wie die *Viverridae* verhält, indem die von Windle and Parsons für diese Familie gekennzeichneten Muskelcharaktere sich bei ihr wiederfinden (12, p. 178). Dagegen bemerkt Pohle, daß diese Merkmale auch größtenteils bei den *Procyonidae* auftreten. Diese Übereinstimmung beruht teils auf einer gleichartigen Lebensweise, teils weist sie etwas Ursprüngliches auf. Ein Einwand gegen die Viverridennatur liegt in dieser Tatsache jedenfalls nicht.

Pohle faßt zuletzt seine Ansichten darin zusammen, daß *Nandinia* im Fußbau mit den *Viverridae*, im Schädelbau mit den *Miacidae* übereinstimmt, und fügt hinzu, daß die Schädelkennzeichen ausschlaggebend sind (11, p. 59) Aber im Obigen habe ich nachgewiesen, daß diese gemeinsamen Merkmale entweder bei mehreren anderen rezenten Carnivoren sich wiederfinden (Fehlen einer Scheidewand in der Bulla, das Tympanicum nicht mit dem Schädel verwachsen) oder in derselben Gattung fehlen oder vorkommen können (das Foramen condyloideum) oder endlich einigen *Viverridae* zukommen, anderen nicht (Canalis caroticus). Wenn ferner das Gebiß sich ebenso wie bei *Paradoxurus* dokumentiert und das Gehirn mit demjenigen der *Viverridae* übereinstimmt, kann ich mich nicht der Ansicht von Pohle über die systematische Stellung der *Nandinia* anschließen, sondern betrachte sie wie vorher als eine Viverride, welche, wie Leche durch seine Untersuchungen ihres Gebisses gefunden hat, von demselben Stamme wie *Paradoxurus* entsprossen ist. Sie unterscheidet sich von den *Viverridae* durch den knorpeligen Zustand des Entotympanicum, das Vorkommen eines Drüsenfeldes vor der Genitalöffnung und durch das Fehlen einer Scheidewand in der Gehörkapsel.

Literaturverzeichnis.

1. Brinkmann, A., Über die Hautdrüsenorgane der *Viverridae.* Kjöbenhavn 1914.
2. Carlsson, Albertina, Über die systematische Stellung der *Nandinia binotata,* in: Zool. Jahrb. Syst. 1900.
3. —, Über die systematische Stellung von *Eupleres goudoti,* ibid. 1902.
4. —, Die genetischen Beziehungen der madagassischen Raubtiergattung *Galidia,* ibid. 1910.
5. —, Über *Cryptoprocta ferox,* ibid. 1911.
6. —, Über *Arctictis binturong,* in: Acta zoologica. Stockholm 1920.
7. Eggeling, Zur Morphologie der Dammmuskulatur, in: Morph. Jahrb. V. 24, 1896.
8. van Kampen, P. N., Die Tympanalgegend des Säugetierschädels, ibid. V. 34, 1905.
9. Leche, W., Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren. II, in: Zool. Jahrb. Syst. 1915.
10. Matthew, W. D., The carnivora and insectivora of the Bridge Basin, Middle Eocene, in: Mem. Amer. Mus. IX. 6, p. 291—567.
11. Pohle, H., Zur Kenntnis der Raubtiere. II. Die Stellung der Gattungen *Amphictis* und *Nandinia,* in: Sitzungsb. Gesellschaft Nat. Freunde zu Berlin, Berlin 1920.
12. Windle, B. C. A. and Parsons, F. G., On the Myology of the terrestrial Carnivora. Part II, in: Proc. Zool. Soc. London 1898.
13. Winge, H., Jordfundne og nulevende Rovdyr (Carnivora). Kjöbenhavn 1895.
14. Zittel, Karl, A., Palaeozoologie. II. Abteilung. Vertebrata. München und Berlin 1911.

Ueber einen neuen Frosch aus China mit stark entwickelten Brunstorganen.

Von Theodor Vogt, Berlin.

Die beiden Stücke dieser auffallenden Art stammen aus dem chinesischen Bade Kuling auf dem rechten Yangtzeufer bei der Stadt Kin Kiang. Sie sind dort von Herrn Prof. C. du Bois-Reymond gesammelt und trotz aller Fährlichkeiten auf der Flucht glücklich nach Deutschland gebracht worden. Beide Exemplare sind Vertreter einer neuen Art und gehören zur Gattung *Rana.* Ich habe mir erlaubt, die Art dem Sammler zu Ehren zu benennen.

Rana duboisreymondi n. sp.

Die Art steht *Rana kuhlii* und *Rana boulengeri* nahe, unterscheidet sich von beiden durch die längeren Hinterbeine. Von *Rana kuhlii* ist sie durch die deutliche Schnauzenkante und durch das Fehlen der zahnartigen Fortsätze im Unterkiefer, von *Rana boulengeri* durch die deutlichen Haftscheiben an den Zehen und durch andere Färbung unterschieden.

Der Kopf ist $1\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, Vorderkopf länger als der Durchmesser der Orbita. Die Schnauze ist abgerundet, die

Schnauzenkante stumpf, so lang wie der Augendurchmesser. Die Nasenlöcher liegen in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Auge. Die Zunge hat hinten einen breiten Einschnitt. Die Gaumenzähne ragen in zwei kurzen schrägen Reihen über die hintere Verbindungslinie der quer gestellten Choanen hinaus. Sie haben ziemlich weiten Abstand voneinander und berühren die innere Kante der Choanen nicht, reichen aber nahe heran Der Interorbitalraum ist breiter als ein oberes Augenlied, das Trommelfell ist unter der Haut verborgen

Die Finger enden stumpf und sind an den Spitzen nicht aufgetrieben. Der erste Finger ist so lang wie der vierte, aber länger als der zweite. Das Daumenrudiment ist beim brünstigen Männchen stark ausgeprägt. Die Zehen sind mit kleinen aber deutlichen Haftscheiben versehen und ganz von der Schwimmhaut eingeschlossen. Die Subartikulartuberkel sind gut entwickelt. Ein äußerer Metatarsaltuberkel fehlt, der innere ist lang und flach, so lang wie das letzte Glied der 5. Zehe. Das Tibiotarsalgelenk reicht über die Schnauzenspitze hinaus

Auf dem Rücken ist die Haut chagrinartig rauh ohne größere Warzen, an den Seiten grob und am Bauche fein gefaltet. Eine mäßig starke Falte zieht vom hinteren Augenwinkel zur Schulter.

Der vordere Teil des Rückens ist einfarbig dunkel, der hintere Teil hell marmoriert. Zwischen den Augen zieht sich ein breiter, vorn hellgesäumter tiefdunkler Querstreifen von einem Augenlide zum andern. Der Vorderkopf zeigt auf hellerem Grunde mehrere große braune Flecke. Die Oberschenkel haben deutliche, die Unterschenkel undeutliche Querbänder. Auf der Oberseite der Vorderglieder fließen die dunklen Flecken fast zu Querbändern zusammen. Die Unterseite ist weiß, die Kehle leicht braun marmoriert.

Beide Exemplare sind große Männchen mit inneren Schallblasen. Sie zeigen auffallende Brunstorgane wie *Rana liebigi* und *Rana boulengeri.* Vor allem fällt die Breite des Vorderarms und die saugscheibenähnliche Bildung an seiner inneren Seite auf. Beides wird durch die ungewöhnlich starke Ausbildung des Musculus flexor carpi radialis hervorgebracht. Auch bei *Rana esculenta* schwillt derselbe Muskel zur Paarungszeit enorm an. Bei der hier beschriebenen Art bildet er eine Saugscheibe. Das Perimysium externum ist an dieser Stelle zu einer derben Haut entwickelt, der größte Teil der Fasern nimmt den gewöhnlichen Weg zum Centrale, ein kleinerer Teil zieht jedoch zur Oberfläche und heftet sich am Perimysium an, die oberflächlichen Fasern bilden einen erhöhten Rand. So entsteht eine Saugscheibe, die durch die Haut sehr deutlich sichtbar ist. Bei der Umklammerung des Weibchens kontrahieren sich auch die zum Perimysium führenden Fasern und bewirken dadurch das Ansaugen der Scheibe. Das stark ausgebildete Daumenrudiment, der erste und der zweite Finger sind mit vielen Brunstwarzen versehen, deren Hornspitzen fast 1 mm lang sind. Die zahlreichen Brunstwarzen an der Brust sind größer, ihre dunklen Hornspitzen kurz und stumpf. Kehle und Bauch sind vollständig frei von jeglicher Warzenbildung. Bei *Rana boulengeri* fehlen die Saugscheiben der Vorderarme, dagegen weist diese Art noch an Bauch und Kehle Brunstwarzen auf.

Kopfrumpflänge 11,5 cm.

Neue aussereuropäische Simuliiden.

Von Dr. GÜNTHER ENDERLEIN.

(Zentralstelle für blutsaugende Insekten am zoologischen Museum der Universität Berlin.)

Gomphostilbia ENDERL. 1921.

Typus: ***G. ceylonica*** nov. spec., Ceylon.

Gomphostilbia, ENDERLEIN, Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 29. 1921, pag. 199.

Die Unterschiede von *Nevermannia* sind:

6.—9. Tergit des Abdomen mit je einer scharfbegrenzten, kleinen gewölbten, poliert glatten Mittelplatte; die seitliche Ausdehnungen derselben sind: 6 Tergit: $^1/_7$ der Tergitbreite, 7. Tergit: $^1/_5$ der Tergitbreite, 8. Tergit: fast die Hälfte der Tergitbreite, 9. Tergit: nur schmale Seitenstreifen freilassend. Die Platten des 7. und 8. Tergites haben stark nach vorn convergierende Seiten.

Klauenzahn basal, lang und kräftig.

Gomphostilbia ceylonica nov. spec.

♀ Fühler schwärzlich, grau behaucht, die zwei ersten Glieder ockergelb, Palpen ockergelb, Thorax matt schwarz, grau, mit sehr feinen und sehr kurzen hellen Pubescenzhaaren (größtenteils abgerieben). Scutellum rostbraun, Haltere hell rostgelb. Abdomen matt schwarzbraun, die poliert glatten Platten auf Tergit 6—9 braun mit sehr kurzer und sehr spärlicher grauer Pubescenz Beine dunkelbraun. Vordercoxen ockergelb. Basaldrittel der Mittelschiene ein wenig aufgehellt. Basalhälfte der Hinterschiene und des 1. Hintertarsengliedes weißlichgelb. Basaler Klauenzahn sehr lang (bis zum

Ende des 2. Drittels der Klaue reichend). Adern blaß, Costa braun. Vordertarsus: 1. Glied $^4/_5$ der Schienenlänge, ein wenig abgeflacht, aber nicht verbreitert, 2. Glied ca. 3 mal so lang wie breit und $^1/_3$ des ersten. Hinterschiene spindelförmig verbreitert, größte Breite am Ende des 2. Drittels. Hintertarsus: 1. Glied $^5/_6$ der Schiene und etwas verbreitert; 2. und 3. Glied so lang wie breit, sehr kurz.

Körperlänge $2^1/_4$ mm, Flügellänge $2^1/_4$ mm.

Ceylon. 2 ♀ gesammelt von Nietner.

Stilboplax, Enderl. 1921.

Typus: ***S. speculiventris*** (Enderl. 1914), Seychellen.

Stilboplax, Enderlein, Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 29. 1921.

Die Unterschiede von *Wilhelmia* sind die Folgenden:

3.—9. Tergit des Abdomen mit je einer scharfbegrenzten, kleinen, etwas gewölbten, poliert-glatten Mittelplatte; die Größe derselben ist: 3. Tergit kreisrund und $^1/_3$ der Länge des Tergites einnehmend; 4. Tergit: kreisrund und $^1/_2$ der Länge des Tergites einnehmend; 5. Tergit: rechteckig, vorn und hinten einen schmalen Saum freilassend und etwa $^1/_3$ der Tergitbreite einnehmend; 6. Tergit: rechteckig, vorn und hinten den Rand erreichend oder fast erreichend, und die Seitendrittel des Tergites freilassend; die übrigen Platten ähnlich und wenig breiter.

Stilboplax speculiventris (Enderl. 1914).

Seychellen. 1 ♀.

Simulium Latr. 1803.

Simulium limbatum nov. spec.

♂ Fühler schlank graubraun. Thorax graubraun; Rückenschild sammetartig braunschwarz, ein schmaler seitlicher Randsaum und jederseits ein kräftiger schräger Streif von den Schulterecken nach hinten und innen, die am Ende des ersten Thorakaldrittels enden und hier ca. $^1/_4$ der Thorakalbreite von einander entfernt sind; Vorderrandsaum des Rückenschildes mit sehr kurzen goldgelblichen Haaren. Abdomen sammetschwarzbraun, Unterseite mit gelblichem Glanz, Seiten der Oberseite, besonders in der Mitte mit stumpfem grauweißem Hauch. Abdominalpubescenz sehr kurz, spärlich und braun, vorn an der Seite sehr lang und dicht. Beine matt dunkelbraun. 1. Vordertarsenglied $^5/_6$ der Schiene sehr wenig verbreitert und abgeflacht; 2. Glied ca. 3 mal so lang wie breit, etwas stärker verbreitert und abgeflacht. 3. Glied ca. $2^1/_3 : 1$, ebenso breit und abgeflacht. Hinterschiene stark verbreitert, Außenrand stark gewölbt und mit sehr langen Haaren. 1. Hintertarsenglied stark verbreitert und abgeflacht, etwa 4/5 der Schienenbreite und 5/6 der Schienenlänge.

Körperlänge 2,8 mm.

Flügellänge 2,7 mm.

Deutsch-Ost-Afrika. Tanga. 29. 11. 1905. 2 ♂ gesammelt von DR. SCHRÖDER.

Chirostilbia ENDERL. 1921.

Typus: ***C. flavifemur*** nov. spec., Brasilien.

Chirostilbia, ENDERLEIN, Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 29. 1921, pag. 199.

Die Unterschiede von *Odagmia* sind folgende:

3.—9. Tergit mit je einer scharfbegrenzten gewölbten, glatten Mittelplatte; die Ausdehnungen derselben sind: 3. Tergit: das mittlere Viertel einnehmend; 4. Tergit: das mittlere Drittel; 5. Tergit: die Seitenviertel freilassend; 6. Tergit: die Seitensechstel freilassend; 7. Tergit: die Seitenachtel freilassend; beim 8. und 9. Tergit läßt die Mittelplatte nur schmale Seitenstreifen frei.

Chirostilbia flavifemur nov. spec.

♀. Gesicht weißlichgrau; Stirn rostgelb, ca. 1½ mal so lang wie vorn an der schmalsten Stelle breit; Augenränder so weit parallel, wie die Breite der Stirn vorn, dann divergierend. Fühler rostbräunlich, die 2 ersten Glieder rostgelb. Palpen dunkelbraun. Thorax rostbraun, Torment sehr fein und spärlich gelblichgrau. Haltere porzellanweiß, Stiel gelblich. Abdomen: die glatten Platten hellgrau bräunlichgelb oder rötlichbraun; Oberseite dunkelbraun mit grauweißlichen Hinterrandsäumen der Tergite; die dunkelbraunen Querstreifen des 3.—6. Tergites ziehen sich noch auf die Seitenteile der Sternite ein Stück. Unterseite grauweißlich gelb. Beine hell chitingelb, braunschwarz sind die Vordertarsen, das Enddrittel des 1. Gliedes und das 2.—5. Glied der Hintertarsen, hellbraun die Spitze des 1. Gliedes und das 2.—5. Glied der Mitteltarsen. Vordertarsus: die 3 ersten Glieder stark verbreitert und abgeflacht. 1 Glied 4/5 der Schienenlänge, 2. Glied 2½ : 1, 3. Glied 2¼ : 1; Flügel hyalin, vorn blaßgelblich, Costa blaßbraun. Alle Schienen außen silberweißlich.

Körperlänge 2¼—3¼ mm.

Flügellänge 2½—3½ mm.

Brasilien. 2 ♀ gesammelt von: VON OLFERS.

Edwardsellum ENDERL. 1921.

Typus: ***E. damnosum*** (THEOB. 1903), Afrika.

Edwardsellum, ENDERLEIN, Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 29. 1921, pag. 199.

Abdomen auf der Unterseite und an den Seiten der Oberseite mit schmalen Schuppen besetzt, die lebhaft metallisch (beim Typus grünsilbern) glänzen und zu kleinen punktartigen Flecken zusammengeordnet stehen. Innenzahn der Klauen sehr nahe der Basis.

Gewidmet wurde diese Gattung Herrn F. W. EDWARDS in London.

Edwardsellum damnosum (THEOB. 1903).

Kamerun, Tindo. ♀ in Anzahl 1908 gesammelt von Professor Dr. ZIEMANN.

Kamerun, Jaunde. ♀ in Anzahl Februar 1908.

Togo, Bismarckburg. 1 ♀ gesammelt von L. CONRADT.

Sierra Leone, Tamadu. 24. 6. 1912. 1 ♀ (Jas. J. SIMPSON); dieses Stück von EDWARDS mit der Type verglichen.

Edwardsellum squamosum nov. spec.

Diese Species unterscheidet sich von *E. damnosum* durch Folgendes:

Fühler hell rostgelb. Beine hell rostgelb, braun ist das Spitzendrittel der Hinterschenkel, das Spitzensechstel der Schienen, die Vordertarsen, die Mitteltarsen ohne die Basalhälfte, des 1. Gliedes und von den Hintertarsen die äußersten Endspitzen der 4 ersten Glieder. Abdominalschuppen grünlich silbern.

Körperlänge $1^3/_4$ mm.

Flügellänge 2,2 mm.

Kamerun, Jaunde. Febr. 1908. 1 ♀.

Edwardsellum cingulatum nov. spec.

♀ Kopf matt, schwarz mit weißlichem Reif, auch die Stirn, deren Länge zur Breite ca. $1^2/_3 : 1$. Fühler ockergelb, Geißel mit grauem Reif. Thorax matt braun, schwarz mit weißlichem Reif. Rückenschild tiefschwarz, glatt, glänzend, ohne Reif mit ziemlich feiner, dichter, gelblichweißen Pubescenz. Abdomen poliert, glatt, schwarz. 1.—4 Tergit mit dichter, langer, gelber, kräftiger Pubescenz, 5.—9. Tergit mit spärlicher, sehr feiner und dünner grauweißer Pubescenz, Seitenteile aller Tergite und Sternite mit sehr dichter, langer, gelber, kräftiger Pubescenz unter welcher, besonders in den mittleren Teilen (4.—6. Segment), zahlreiche sehr lange am Ende abgestutzte schmale Haarschuppen untermischt sind. Haltere gelblichweiß. Coxen schwarzbraun. Beine mit den Tarsen braun, Vorderbeine braunschwarz, Schenkel mit dichter, kräftiger, gelber Pubescenz. 1. Hintertarsenglied mit Ausnahme des Basalachtels und des Enddrittels weißlichgelb, ebenso das Basaldrittel des 2. Hintertarsengliedes Vorderschiene, besonders innen mit dichter bläulichweißer Pubescenz. 1. Vordertarsenglied $^2/_3$ der Schienenlänge, nahezu so breit wie die Schiene. Länge zur Breite des 2. Vordertarsengliedes 2 : 1. des dritten $1^1/_2$: 1. 1. Hintertarsenglied $^2/_3$ der Schienenlänge, parallel, wenig verbreitert und ca $^2/_3$ der Schienenbreite. Klauenzahn schräg, basal, spitz von ca. $^1/_3$ Klauenlänge. Adern sehr blaß, fast weißlich

Körperlänge ca 2,2 mm.

Flügellänge ca 2,5 mm.

Ober-Egypten, Khartum. 1 ♀ gesammelt von V. PEKKOLA.

Entomologisches aus dem Botanischen Garten zu Berlin-Dahlem. III.

Von F. SCHUMACHER, Charlottenburg.

Macrosiphum luteum BUCKTON, die gelbe Orchideenblattlaus.

Die „gelbe Orchideenblattlaus“, wie ich dies Insekt nennen möchte, ist von mir in den Gewächshäusern des Botanischen Gartens im September 1917 festgestellt und damit zum ersten Male auch für Deutschland nachgewiesen worden. In der Sitzung der Deutschen Entomologischen Gesellschaft vom 24. IX. 17 habe ich den Fund besprochen und lebendes Material vorgelegt. Von einer ausführlichen Mitteilung mußte ich damals absehen, da ich erst die gesamten Orchideenbestände des Botanischen Gartens einer genauen Durchsicht unterziehen wollte. Nachdem dies nunmehr geschehen ist, bin ich in der Lage, ausführlicher über das Insekt zu berichten.

Die an der gelben Farbe und den schwarzen Siphonophoren leicht kenntliche Blattlaus ist im Jahre 1876 von BUCKTON unter dem Namen *Siphonophora lutea* beschrieben und farbig abgebildet worden. Die Art fand sich in Mengen auf verschiedenen Orchideen in den Warmhäusern eines Herrn SMEE in Carshalton (Surrey in England) und wurde ihm im Monat Januar zugeschickt.

Seitdem ist die Laus in Europa nur noch aus Belgien und Italien angegeben worden. SCHOUTEDEN fand sie in den Gewächshäusern des Botanischen Gartens zu Brüssel auf verschiedenen *Cypripedium*-arten und zahlreichen anderen Orchideen, DEL GUERCIO ebenso in Florenz auf *Lycaste* und „croton“ *(?Codiaeum)*. Neuerdings ist sie auch aus den Ver. Staaten bekannt geworden.

In Dahlem ist die Art nicht gerade häufig, aber sie ist dennoch vollkommen eingebürgert. Allerdings wechselt der Befall sehr. Den Reviergärtnern ist die Laus gut bekannt, weshalb sie auch sehr auf die Blattlauskolonien Obacht geben. Ich fand das Tier im September 1917 zum ersten Male an den höchsten Trieben des *Dendrobium Binnendykii* Krzl. Hier fanden sich in den obersten tütenförmig eingerollten Blättern große Kolonien der Blattlaus, die der Obacht der Gärtner sich entzogen hatten: denn die Pflanzen waren nur mit einer Leiter zu erreichen. Infolge der Beunruhigung liefen die Kolonien sofort auseinander. Ein Teil der ausgewachsenen Tiere ließ sich abfallen, während viele andere an dem Stengel ziemlich geschwind nach unten liefen. In wenigen Minuten waren fast alle verschwunden, und es blieben nur die jüngeren Exemplare übrig, die etwas langsamer waren. Später konnte ich in den Gewächshäusern D, L, 1, 10 *Macrosiphum luteum* noch auf den folgenden Orchideen feststellen: *Dendrobium fimbriatum* Hook, (Ostindien). dgl. var. *oculatum* Hook. (Himalaya), *D. nobile* Ldl. (China), *D. Leechianum* Rbch. f. *(D. aureum × nobile)*, *Cyrtopodium punctatum* (Brasilien), *Polystachya pyramidalis* Ldl. (Trop. Westafrika), *Eria Barbarossa*, *Sobralia sessilis* Ldl. (Brit. Guiana), *Stanhopea oculata* (Lodd.) (Ldl. Südmexiko), *Acineta Barkeri* Ldl. (Südmexiko), *Oncidium flexuosum* Sims. (Brasilien), *Brassavola Perrinii* Ldl. (Brasilien), *Coelogyne cristata* Ldl. (Himalaya), *Lycaste Skinneri* Ldl. var. *delicatissima* Hort. (Guatemala), *L. consobrina* Rchb. f. (Mexico), *Bolbophyllum* sp. I. und „Orchidee Dusén 16“.

Die Entwicklung geht in den Gewächshäusern ununterbrochen vor sich. Zu jeder Jahreszeit trifft man Tiere aller Stadien. Geflügelte Exemplare sind verhältnismäßig selten. Die Läuse finden sich vornehmlich an den jungen Trieben oder an der Unterseite zarterer Blätter. Es können offenbar die meisten Orchideen gelegentlich befallen werden mit Ausnahme der Formen, die sehr lederartige Blätter tragen. Sehr gern sitzen die Läuse auch an den Blütentrieben (z. B. bei *Polystachya*) oder an den Blütenblättern selbst (z. B. bei *Lycaste consobrina*). Dann erzeugen sie leicht häßliche braune Saugstellen Die Farbe des Tieres ist in der Regel grüngelb bis zitronengelb. Bei der erwähnten *Lycaste* waren die Tiere, die an den gelben Blüten saugten, hochorange gefärbt.

Es ist nun interessant, daß auch gelegentlich Araceen von *Macrosiphum luteum* befallen werden. In dem Orchideenhause L. des hiesigen botanischen Garten werden etwa 20 Formen des *Anthurium Scherzerianum* Schott. (Guatemala) zur Schau gestellt. Davon waren beispielsweise befallen die Stammform und die Abarten *rotundiflorum* Schott. und *sanguineum* Hort., aber der Befall beschränkte sich ausschließlich auf die Blütenscheide und war sehr erheblich. Die Blätter waren von den Tieren vollkommen frei. Die hochrote Farbe der Blütenscheide hatte auf die Körperfarbe der Aphide Einfluß; denn die Tiere waren mehr rötlichgelb gefärbt als die von Orchideen stammenden. Die Ueberwanderung von Orchideen auf Anthurium ist sicher, da die *Anthurium*-Pflanzen aus anderen Häusern stammten und dort keinen Befall zeigten.

Macrosiphum luteum ist eine aus den Tropen eingeschleppte Blattlaus, die bei uns vollkommen auf die Warmhäuser beschränkt ist. Die ursprüngliche Heimat ist unbekannt, und es läßt sich kein Schluß auf dieselbe ziehen, da Pflanzen aus allen Tropengebieten befallen werden. Das Tier ist schädlich. Als bestes Mittel erweist sich oftmaliges Nachsehen der Pflanzen und Abbürsten der Kolonien mit einem weichen Pinsel, am besten über dem Wasserbassin. Wegen der Beweglichkeit steigen sonst die Tiere leicht wieder auf die Pflanzen hinauf. Ameisenbesuch findet nicht oder in sehr geringem Maße statt. Von Parasiten beobachtete ich kleine rotgelbe Larven einer Cecidomyide in einem Falle. Sie saßen innerhalb einer dichtbevölkerten Kolonie auf der „Orchidee Dusén 16“ und gehören offenbar zur Gattung *Phaenombremia* Kieff. *(Aphidoletes auct.)*. Leider mißglückte die Zucht.

Folgendes ist die bisherige Literatur über die Art (nach meinem Handkatalog):

Macrosiphum luteum (Buckton).

* 1876. *Siphonophora lutea* Buckton, Monogr. Brit. Aphid. I. 1876, S 119; Taf. VIII.
* 1885. *Siphonophora lutea* Lichtenstein, Pucerons, 1885, S. 32, 51, 104.
* 1898. *Siphonophora lutea* Targioni — Del Guercio, Cat anim. Staz. ent. agrar. Firenze, 1898, S. XXXVI.
* 1900. *Siphonophora lutea* Del Guercio, Nuvv. Relor. Staz. ent. agrar. Firenze, I s. II, 1900, S. 161, 164.
* 1901. *Macrosiphum luteum* Schouteden, Ann. Soc. ent. Belg. 45, 1901, S. 114,
* 1903. *Nectarophora lutea* Cockerell, Canad. Ent. 35, 1903, S. 167.
*(1905.) *Siphonophora lutea* Bignell, 72 th. Ann. Rep. R. Cornwall Polytechnic. Soc. 1904 (1905), S. 72.
* 1906. *Macrosiphum luteum* Schouteden, Mém Soc. Ent. Belg. 12, 1906, S. 239.
* 1911. *Macrosiphoniella lutea* Del Guercio, Redia, VII. 2, 1911. S. 332.
* 1912. *Siphonophora lutea* Patch, Bull Maine Agric. Exp. Stat. 202, 1912, S. 213.
* 1913. *Macrosiphum luteum* Theobald, Journ. Econ. Biol. VIII, 1913, S. 82.
* 1918. *Macrosiphum luteum* Schumacher, Deutsch. Ent. Zeitschr. 1918, S. 153.
* 1918. *Siphonophora (Macrosiphum) lutea* Wilson-Vickery, Trans. Wisconsin Acad. Sc. XIX, 1918, S. 104.
*(1920.) *Macrosiphum luteum* Patch, Bull. Maine Agric. Exper. Stat. 282, 1919 (1920), S. 216.

Ueber den Erhaltungszustand von Bernsteininklusen.

Von HANNS V. LENGERKEN.

In seinem „Lehrbuch der Palaeozoologie (Verlag G. FISCHER, 1920) schreibt O. ABEL (p. 2): „Obwohl die im Bernstein eingeschlossenen Tierreste mit allen Einzelheiten und in vollkommener Weise erhalten zu sein scheinen, so ist das doch nur eine Täuschung; bei einem Versuch, durch Auflösung des Bernsteins in Alkohol den Tierrest freizulegen, verschwindet derselbe bis auf ein kleines Häufchen Asche spurlos. Dies kommt daher, weil trotz des absoluten Luftabschlusses ein Prozeß sich vollzog, den man als „Selbstentmischung“ bezeichnet; von den im Bernstein erhaltenen Tieren ist nichts anderes als ihr Abdruck übriggeblieben, während die organische Substanz gänzlich zerstört worden ist, so daß bei der Auflösung des Bernsteins auch der Abdruck verschwindet und nur ein wenig Asche zurückbleibt. Dieser sich im Innern des Bernsteins abspielende Vorgang hat bei den Einschlüssen in dem bedeutend jüngeren Kopalharz noch nicht zu einer Zerstörung der Tierkörper geführt, so daß diese durch Auflösung des Kopalharzes freigelegt werden können. Zweifellos werden aber diese Einschlüsse nach sehr langen Zeiträumen ebenso in Staub zerfallen wie die im Bernstein eingeschlossenen Insekten; auch die Knochen des einzigen aus dem Bernstein bekannten Wirbeltieres, einer kleinen Eidechse, sind zu Staub geworden. . .“

Im gleichen Sinne äußern sich andere Palaeontologen. Ein älterer Autor, der verdienstvolle C. BERENDT[1]), ist der Meinung, daß bei Bernsteininklusen keine Umwandlung der organischen Reste in Kohle oder Bernstein stattgefunden habe. Er nimmt eine Art von unvollkommener Verharzung bei den eingeschlossenen Körpern für manche Fälle an, eine Imprägnation durch den Bernstein.

Ich habe seinerzeit an einem großen Material, das mir von Herrn Geheimrat BRANCA aus den Sammlungen des Berliner palaeontologischen Institutes zur Verfügung gestellt worden war, die Beschaffenheit der im Bernstein eingeschlossenen Insekten untersucht und über die Ergebnisse kurz berichtet.[2]) Durch die in den neuesten palaeontologischen Lehrbüchern vertretene Lehrmeinung bin ich zu erneuter Untersuchung des Gegenstandes veranlaßt worden, wobei mich die Herren Dr. BISCHOFF und

---

[1]) „Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt“, I. Bd., 1845, p. 41.

[2]) v. LENGERKEN „Etwas über den Erhaltungszustand von Insekteninklusen im Bernstein“, Zoologischer Anzeiger 1913, Bd. XVI, Nr. 6, p. 284.

Dr. Kuntzen vom Zoologischen Museum der Universität Berlin mit Material unterstützten.

Meine Resultate sind folgende:

Bei einigen im Bernstein eingeschlossenen Insekten ist in der Tat nichts weiter vorhanden als ein Abdruck. Der Hohlraum, den das Tier ursprünglich ausfüllte, enthält nur hin und wieder einige Aschereste.

Bei einer anderen Gruppe ist der ganze Hohlraum mit weißlich-schwärzlicher Asche ausgefüllt. In diesem Zustand befinden sich besonders häufig Larven und niedere Insekten mit weichem Chitin.

Innerhalb der Gruppe der *Coleopteren* ändert sich das Bild. Hier ist der Chitinpanzer in sehr vielen Fällen fast in seiner ganzen Ausdehnung so gut erhalten, daß man jede histologische Feinheit unter dem Mikroskop erkennen kann. Es gelang mir bei vorsichtiger Präparation, eine ganze Reihe von *Cryptocephalen* und Verwandten vollständig (mit Ausschluß der Extremitäten) aus dem Bernstein herauszuschälen. Die Reste überraschten durch die vorzüglich erhaltene Färbung der Elytren. Diese Färbung gleicht in ihrer Intensität derjenigen von rezenten *Coleopteren*, die man mit fettlösenden Chemikalien behandelt hat. Die meisten der herauspräparierten Käfer zerfielen in wenigen Stunden zu Staub.

Wenn das Ektoskelett bei vielen anderen untersuchten Stücken auch nicht in toto vorhanden war, so zeigten doch einige Komplexe noch vollständig die typische Struktur des Chitins. Der Zerfall des Chitins scheint in der Weise vor sich zu gehen, daß zunächst einzelne Schichten sich zu Asche verwandeln. Die veraschten Bestandteile liegen in Gestalt gelblich-schwärzlicher Schollen den noch erhaltenen Chitinlamellen auf.

Das Chitin eines *Rhynchoten* (Heteropteron) war so vorzüglich erhalten, daß es gelang, einen sternalen Porus mit allen Feinheiten bei 680facher Vergrößerung zu photographieren. Die Bruchstellen zeigten die für Chitin charakteristischen Ränder (Abbildungen siehe in meiner vorhin zitierten Mitteilung 1913).

Vollständige Ausfüllung des Hohlraumes mit Harz fand ich nur einmal, und zwar bei einem *Trichopteron*. Hier waren sogar die Flügel imprägniert. Ich nehme an, daß derartige Stücke bereits tot und in lädiertem Zustand in den Bernstein gelangt sind.

Stücke, bei denen das Chitin in eine grobgranulierte Masse verwandelt ist, treten nicht selten auf. In solchen Fällen findet sich meist keine Asche im Hohlraum.

Bei den in Bernstein eingeschlossenen Insekten ist also das Chitin in vielen Fällen sehr gut erhalten und läßt nicht selten die feinsten Einzelheiten seiner Struktur erkennen.

ABEL setzt voraus, daß die Bernsteineinschlüsse absolut von der Luft abgeschlossen sind. Ich verdanke Herrn Professor POMPECKJ den Hinweis auf die Untersuchungen KLEBS, der die Porosität des Bernsteins festgestellt hat. Wenn ABEL und andere bei dem Vorgang der allmählichen Veraschung von „Selbstentmischung“ sprechen, so wird von ihnen dieser Terminus in einem anderen Sinne benutzt, als ihn die Chemiker verwenden. Es wäre wohl am besten, von einer außerordentlich langsam fortschreitenden Veraschung zu reden, deren Tempo sich hauptsächlich aus der großen Widerstandsfähigkeit des Chitins erklären ließe.

Ueber Branchialfortsätze bei Polynoiden, nebst Beschreibung einer neuen Art *(Physalidonotus lobulatus).*

Von HANS J. SEIDLER.

(Mit einer Textabbildung.)

Wie bei der Mehrzahl der niederen marinen Evertebraten vollzieht sich auch bei den Polynoiden die Atmung im allgemeinen nicht mit Hilfe besonderer Respirationsorgane, sondern der Sauerstoff des umgebenden Wassers wird mit der ganzen Körperoberfläche aufgenommen. Interessanterweise finden sich nun aber unter den etwa 300 Arten umfassenden Polynoiden doch 8 Formen mit Körperanfängen, die man als Kiemen anzusprechen sich veranlaßt sieht. Die Kiemenfortsätze haben das Interesse des Systematikers in Anspruch genommen, da sie ein gutes Unterscheidungsmerkmal zu bilden schienen. Eine Untersuchung dieser Branchialfortsätze der wenigen diese Ausnahmestellung einnehmenden Formen schien daher in mehrfacher Beziehung von Interesse. Ich untersuchte 3 Formen der Gattung *Physalidonotus,* 2 der Untergattung *Euphione* und eine der Gattung *Acholoe.*

Vorausschicken möchte ich noch, daß bei anderen Polychaetenfamilien Kiemenfortsätze vielfach gefunden wurden, z. B. bei den Euniciden, den Terebelliden u. a.

DARBOUX (1900) führt in seiner Arbeit an, daß bei einigen Polynoiden eine Bewegung der Elytren bemerkt worden wäre, welche die Zufuhr von frischem Atemwasser bewirken soll (p. 50). Er spricht sogar die Elytren als Kiemen an. Dies ist jedoch nur möglich bei den Formen, deren Elytren so beschaffen sind, daß ein Gasaustausch durch sie stattfinden kann. Es gibt aber Arten, deren Elytren so fest, so widerstandsfähig gebaut sind, daß eine Atmung durch diese Organe unmöglich ist *(Iphione).* DARBOUX führt weiter an, daß auf den Elytren mancher Polynoiden feine Verästelungen zu sehen sind, die von der Insertionsstelle ausgehen, und welche er als Blutgefäße deutet. Diesem steht jedoch die Ansicht KUTSCHERAS entgegen, der diese Verästelungen nicht als Blutgefäße, sondern als Nerven betrachtet.

In den eingangs erwähnten Gattungen jedoch finden sich Branchialfortsätze, die schon QUATREFAGES bei der Beschreibung seiner *Aphrodita squamosa* an den Cirro- und Elytrophoren bemerkte und als Kiemen bezeichnete. Diese Art wird jetzt zur Gattung *Physalidonotus* gestellt. Die U.-Gattung *Euphione* zeigt ähnliche Branchialfortsätze, und diese sind zum ersten Male von J. P. MOORE bei seinen Arten *Lepidonotus branchiferus* und *L. chitoniformis*, die aus dem westlichen Nordpazifik stammen, beschrieben worden. Wie ich nachweisen konnte, gehören diese Arten zur Untergattung *Euphione*. Bei der Gattung *Acholoe* finden wir noch eine andere Art von Kiemenfortsätzen, die CLAPARÈDE (1870) nach *Acholoe astericola* DELLE CHIAJE beschrieb.

1904 stellte EHLERS auf Grund der Fortsätze die Gattung *Physalidonotus* auf. Hierher gehören drei Arten: der schon erwähnte *Ph. squamosus* Qfg. aus den neuseeländischen Gewässern, *Ph. magnificus* Gr. aus Westindien und eine neue Art *Ph. lobulatus* aus Calbuco (Chile).[1] Die Kiemenfortsätze dieser Gattung finden sich, ausgenommen bei *Ph. lobulatus* vom 3. bis 23. Segment incl. und zwar fast regelmäßig an der Vorder- und Hinterseite der Elytrophors, jedoch nur an dem äußeren Teil und an einem entsprechenden Teil des cirrentragenden Segments. Am 3. Segment finden sich nur an der Hinterseite 2 Kiemenfortsätze. Am 4. Segment bemerkt man an der Vorderseite 2, an der Hinterseite 4. Am 5. Segment sind an der Vorderseite schon 4 Fortsätze vorhanden. Man sieht also, daß je weiter man sie nach hinten verfolgt, sie sich, allerdings bis zu einer bestimmten Grenze, vermehren. Jedoch bemerkt man dann die Kiemen nicht nur an der Vorder- und Hinterseite, sondern auch hin und wieder ein oder zwei an der äußeren Seite des Elytrophors und der an den cirrentragenden

---

[1] Die Diagnose dieser Art erfolgt am Schluß der Arbeit

Segmenten entsprechenden Partie. Es ist nämlich auf den cirrentragenden Segmenten ein elytrophorähnliches Gebilde vorhanden, ein „Paraelytrophor“, das ebenso wie der Elytrophor stark in die Breite gezogen ist, und an das sich die Branchialfortsätze ansetzen. Bei *Ph. magnificus* Gr. finden sich solche Paraelytrophoren nicht; dort sind auch die Elytrophoren rundlich und nicht in die Breite gezogen. Die Kiemenfortsätze dieser Art sind in noch größerer Anzahl vorhanden, als es bei *P. squamosus* der Fall ist, und zwar sitzen sie hier weniger am Elytrophor, dagegen meist am Parapodium, und an diesem nur in der Nähe seiner Ansatzstelle. Sie sind dort so befestigt, daß sie nicht auf der Dorsalseite sitzen, oder doch nur sehr selten, sondern an der vorderen und hinteren Seite; oft liegen sie sogar so, daß sie oben garnicht hervorsehen. Bei diesen beiden Arten der Gattung *Physalidonotus* sind die Fortsätze ziemlich lang und gut sichtbar. Bei *Ph. lobulatus* jedoch sind sie kurz, ähnlich wie bei der nachher zu besprechenden Art *Euphione elisabethae* M'Int. Außer der Kleinheit der Kiemenfortsätze ist noch ein Unterschied zwischen dieser Art und den beiden anderen zu bemerken. Ich fand nämlich, daß sich die Kiemenfortsätze nur wenig am äußeren Teil befanden, dagegen umsomehr am inneren Teil des Segments. Ja sogar in der Nähe der dorsalen Medianlinie, die bei dieser Art und bei *Phys. squamosus* und auch bei der U.-Gattung *Euphione* mit eigenartigen Höckern versehen ist, konnte ich diese Fortsätze bemerken. Und es läßt sich daher mit großer Wahrscheinlichkeit sagen, daß die Lage der Kiemenfortsätze bei den einzelnen Arten verschieden sein kann, aber meist an der Ansatzstelle des Parapods befestigt sind.

1903 beschrieb J. P. MOORE zwei neue Arten: *Lepidonotus chitoniformis* und *L. branchiferus*, die, nebenbei gesagt, nach der Beschreibung ein- und dieselben zu sein scheinen, und die ebenfalls Branchialfortsätze zeigen. Die von FRICKHINGER (1916) als *Lep. obtectus* beschriebene Art und die *Euphione elisabethae* von v. MARENZELLER (1902) sind ebenfalls dasselbe wie *L. chitoniformis* MOORE. Zur Gattung *Physalidonotus* können sie nicht gerechnet werden, da sie noch ein anderes Merkmal zeigen, und zwar sind die Ventralborsten nicht mit Zähnchen, sondern mit feinen Härchen besetzt. Dieses letzte Merkmal zeigt eine andere Gattung, und zwar die von Mc. INTOSH (1885) aufgestellte *Euphione* mit *E. elisabethae*. Die Ähnlichkeit der MOOREschen Arten und der *E. elisabethae* veranlaßte Herrn Dr. AUGENER-Hamburg, mich auf die Untersuchungsbedürftigkeit der letzteren in Hinsicht der Kiemenfortsätze hinzuweisen. Wie erwartet, fand ich auch diese hier, so daß die japanische Art von MOORE zu *Euphione* gerechnet wird. Die Fortsätze sind besonders bei *E. elisabethae* ziemlich klein und wenig ausgebildet, auch sind sie in kleinerer Anzahl vorhanden, als es bei den anderen Arten der Fall ist, und zwar gewöhnlich 1—3 an jeder Seite. Die Stellung ist ähnlich der bei *Physalidonotus squamosus*. Durch das Entgegenkommen von Herrn Dr. DITLEVSEN-Kopenhagen war es mir möglich, ein Exemplar von *Lepidonotus chitoniformis* MOORE zu erhalten, das Dr. AUGENER seinerzeit bestimmt hatte. Ebenso gelang es mir, aus der Münchener Staatssammlung den *Lepidonotus obtectus* FRICKH. zu erhalten, so daß mir von dieser Art 2 Exemplare zur Verfügung standen. MOORE schreibt, daß bei dieser Art die Kiemenfortsätze sich bis zum 24. Segment erstrecken mit Ausnahme des 23. Bei meinem Exemplar finden sich am 24 keine Fortsätze, wohl aber am 23., das nur an der Vorderseite zwei solche trägt.

Wie ich schon erwähnte, finden sich bei der Gattung *Acholoe* ebenfalls Kiemenfortsätze, die aber ein ganz anderes Aussehen zeigen, wie die der vorhergenannten Gattung und Untergattung. Die Fortsätze finden sich nicht an allen Segmenten, wie es bei *Physalidonotus* und *Euphione* der Fall ist, sondern nur an den Segmenten, die mit einem Dorsalzirrus versehen sind. An der Stelle, an der sich bei verschiedenen Arten ein Paraelytrophor geltend macht, findet man hier eine breite Hautausstülpung, die sich der Länge nach in zwei Äste teilt, so daß diese quer auf dem Segment liegen. Die Unterschiede von den beiden anderen Arten sind also sehr bedeutende. Die Tatsache läßt sich aber phylogenetisch deuten im Sinne der Forscher, die einen Übergang von dieser Form zu den Euniciden und Sigalioniden erblicken.

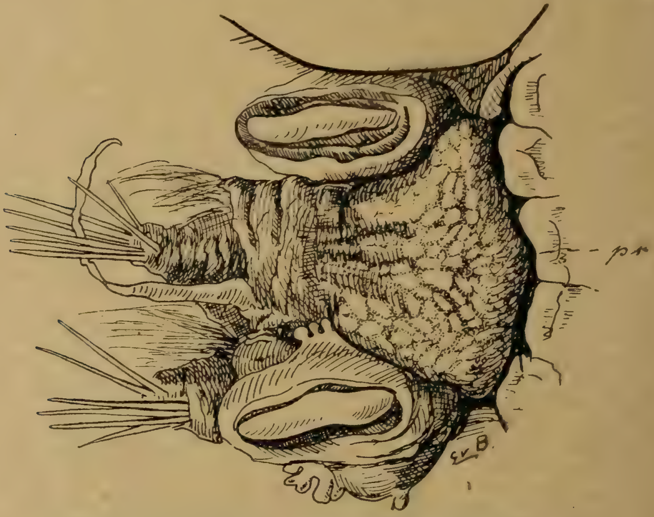
Betrachten wir das bisherige im Zusammenhang, so ergibt sich folgendes: Erblicken wir in den Polynoiden eine phylogenetisch niedrig stehende Familie, so kann man diese Kiemenfortsätze als Versuche der Polychaeten betrachten, Kiemen zu bilden, die dann in anderen Familien ihre volle Entfaltung finden. Die Kiemen von *Acholoe* und *Physalidonotus* bezw. *Euphione* haben jedoch nichts miteinander zu tun, es sind Bildungen, die selbständig und unabhängig von einander entstanden sind.

Im Anschluß hieran gebe ich eine kurze Beschreibung von

Physalidonotus lobulatus n. sp.

Das Tier ist nur ein Bruchstück, und zwar ist nur der vordere Teil mit 9 Segmenten vorhanden. Die Elytren bedecken den ganzen Körper, sind aber nicht mit solch starken Tuberkeln besetzt, wie die von *Ph. squamosus* QFG. Über die Lage und

Größe der Kiemenfortsätze schrieb ich schon oben Dann möchte ich noch auf eine höchst eigentümliche Bildung aufmerksam machen, einem bisher bei den Polynoiden noch nie beobachtetem Organ. Auf den cirrentragenden Segmenten befindet sich statt des Paraelytrophors, den man hier unbedingt vermuten müßte, ein blattförmiges großes Organ, daß von den Elytren der anstoßenden Segmente bedeckt wird und dem Rücken fest anliegt; ich möchte dasselbe als Pseudoelytron bezeichnen (Fig. ps). Die Insertionsstelle ist schmal und liegt in der Nähe des Cirrophors, von wo aus das Organ nach innen breit zugeht und so eine dreieckige Gestalt aufweist. In der Aufsicht betrachtet, zeigt sich ein Netz



Pseudoelytron von *Psalidonotus lobulatus* n. sp.

von dunklen Streifen. Da die äußere Form keine Schlüsse auf seine Funktion gestattete, zerlegte ich dies Gebilde in Serienschnitte, um möglicherweise durch seinen histologischen Bau Aufschluß über seine Funktion zu erhalten. Die Dorsalseite ist von einem niedrigen Epithel bedeckt, unter dem sich eine dünne Basalmembran befindet. An der entgegengesetzten Seite befindet sich ebenfalls ein Epithel, das meist einschichtig, an manchen Stellen auch zweischichtig ist, das aber Zellen von verschiedener Höhe aufweist, und zwar so, daß sich eine regelrechte Wellenlinie ergibt. An den Stellen, an denen die Zellen hoch sind, befinden sich ein oder zwei große Zellen mit mächtigen Kernen. Diese Zellen stehen in Reihen. Quer durch das Organ ziehen sich dorso-ventral Muskeln, die große Hohlräume bilden. Die Ansatzstelle der Muskeln ist an der Dorsalseite durch das schon erwähnte Netzwerk markiert Bei der Durchsicht der Arbeit von KUTSCHERA machte mich Herr Dr. P. SCHULZE darauf aufmerksam, daß der Bau einer ausgebildeten Elytra von *Acholoe astericola*, deren Leuchtorgane KUTSCHERA beschreibt, der gleiche ist wie der des Organs von *Ph. lobulatus*. Es ist leicht möglich und auch wahrscheinlich, daß die Elytren und das Organ dieselben Bildungen sind, jedoch mit dem Unterschied, daß die Insertion eine andere ist Über die Funktion des Organs läßt sich leider nichts sagen. Von der Morphologie wäre noch folgendes zu bemerken: Das erste Elytron eiförmig, ringsherum mit langen Fransen besetzt. Die übrigen Elytren sind nierenförmig, die Fransen sind nur am inneren Rand verschwunden. Die Tuberkel, die sich beim ersten Elytron überall finden, sind bei den anderen nur auf den äußeren Rand und den inneren Teil beschränkt. Die Dorsalborsten sind sehr zahlreich, äußerst fein und mit feinen sehr dicht stehenden Zähnchen besetzt. Die Ventralborsten sind von einer gelben Farbe, gehen fast ohne Anschwellung der sehr stumpfen Spitze zu und sind vollkommen glatt.

Fundort: Calbuco in Chile (Plate).

Literatur.

1865(66) QUATREFAGES, DE: Histoire naturel des Annélés marins et d'eau douce. A. II.
1870 CLAPAREDE: Les annélides chétopodes du Golfe de Naples. Suppl.
1875 GRUBE, ED. Bemerkungen zur Familie der Aphroditen. Jahresber. der schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1875.
1885 MAC INTOSH: Report on the Annelids of the „Challenger"-Expedition.
1900 DARBOUX: Recherches sur les Aphroditiens. Bull. scient. de la France et la Belgique 1900. A. XXXIII.
1902 MARENZELLER, E. v.: Südjapanische Anneliden III. Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien Math. Nat. kl. Bd. LX.
1903 MOORE, J. P.: Polychaeta from the coastal slope of Japan and Kamtchatka and Bearing-sea. Proc. Acad. Sci. Philad. 1903.
1904 EHLERS, E.: Neuseeländische Anneliden II. Ges. Wiss. Göttingen. N. F. III.
1916 FRICKHINGER: Japanische Polichäten. Zoolog. Anzeiger 1916.

J. F. STARCKE, BERLIN SW. 48, WILHELMSTR. 135.

MAY 16 1923

3932

Nr. 6—7. 1921

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom Juni und Juli 1921.

Ausgegeben am 15. Februar 1922.

Vorsitzender: Herr SCHUBERG.

Inhalt:

SCHUBERG, A., Zoologische Beobachtungen von einer Reise in Deutsch-Ostafrika (1914–17).
POHLE, H., Über den physiologischen Zahnausfall.
REMANE, A., Nahtanomalien an Anthropoidenschädeln III.

Zoologische Beobachtungen von einer Reise in Deutsch-Ostafrika (1914–17).

Von A. SCHUBERG.

Wenn ich mir erlaube, hier über einige zoologische Beobachtungen von einer Reise in Deutsch-Ostafrika zu berichten, so muß ich von vornherein um Nachsicht bitten. Was ich bringen kann, sind nur Bruchstücke, zu deren Darstellung mir als einzige Grundlage die Erinnerung zu Gebote steht; denn alles, was ich an Aufzeichnungen besaß, ist mir leider verloren gegangen und ich muß mich daher meist auf etwas allgemein gehaltene Angaben beschränken.

Der Zweck meiner Reise, die im Auftrage meiner Behörde, des Reichsgesundheitsamtes, und mit Genehmigung des Reichsamtes des Innern unternommen wurde, war die Beschäftigung mit einigen durch parasitische Protozoen verursachten Krankheiten, die das Hauptgebiet der mir in meiner dienstlichen Stellung zugewiesenen Aufgaben bilden. Die Dauer der Reise war auf etwa sechs bis sieben Monate berechnet.

Am 14. Juli 1914 trat ich von Neapel aus die Ausreise nach Deutsch-Ostafrika an — zurückgekehrt bin ich nicht nach einem halben Jahr, sondern nach fünf und einhalb Jahren, und nicht direkt von Ostafrika, sondern über Frankreich von Malta aus, wo ich die beiden letzten Jahre meiner etwa zweieinhalb Jahre währenden Kriegsgefangenschaft zugebracht hatte

Nachdem ich auf der Ausreise noch in Port-Said, Aden und selbst noch in Mombassa in Britisch-Ostafrika hatte an Land gehen können, erreichte ich am 1. August 1914 Tanga, den nördlichsten Hafen unserer vormaligen deutschen Kolonie, und am 3. August Daressalam, das in Aussicht genommene Ziel meiner Reise, wo ich an dem daselbst befindlichen Seuchen-Institute zunächst Aufnahme und Arbeitsgelegenheit zu finden gehofft hatte. Am 5. August traf die Nachricht von der Kriegserklärung von England ein und schon am 8. August erschien ein englisches Geschwader vor Daressalam, das den dortigen Funkenturm beschoß. Durch diese und die sich daran anschließenden weiteren Ereignisse wurde naturgemäß die Ausführung meiner wissenschaftlichen Pläne und dienstlichen Aufträge in wesentlicher Weise beeinflußt.

Schon in den ersten Tagen nach meiner Ankunft in Daressalam traf ich meinen Kollegen, das Mitglied unserer Gesellschaft, Herrn Prof BRÜHL, der schon einige Zeit vor mir dort eingetroffen war. Wir wurden Leidensgenossen — beide haben wir im weiteren Verlauf der Ereignisse die Ergebnisse unserer wissenschaftlichen Tätigkeit verloren und beide endigten wir schließlich zusammen in englischer Gefangenschaft. Auch Herrn BRÜHL war es, wie mir selbst, beschieden, lange Zeit in Aegypten und Malta als „prisoner of war“ zuzubringen.

Nach der Kriegserklärung war es zunächst meine Absicht, mich der Schutztruppe als Soldat zur Verfügung zu stellen. Da jedoch der Bedarf an Offizieren in ausreichendem Maße gedeckt war, folgte ich gerne der Anregung der zuständigen Stelle und stellte mich dem Roten Kreuz zur Verfügung. Ich wurde zum Lazarettdelegierten, später auch zum Etappendelegierten ernannt und erhielt den Auftrag, in Morogoro, einem an der Mittellandbahn gelegenen Orte, ein für Europäer bestimmtes Lazarett zu errichten. In einem der Gebäude dieses Lazaretts, dessen Verwaltung ich etwa zwei Jahre lang leitete und das zuletzt Raum für über 110 weiße Kranke bot, richtete ich mir, im Einverständnis mit den vorgesetzten Dienststellen, ein kleines Laboratorium ein, in dem ich etwa 1½ Jahre hindurch neben der Verwaltungstätigkeit unter verhältnismäßig günstigen Bedingungen mich meinen wissenschaftlichen Aufgaben widmen konnte. Ich konnte dabei nicht nur das in diesem Lazarett zur Verfügung stehende Material benutzen, sondern auch das des Eingeborenen-Lazaretts, das dem gleichen Arzte unterstand und das zur Zeit seiner stärksten Belegung wohl über 400 Kranke beherbergte.[1] Ich beteiligte mich an den erforderlichen Stuhl- und Blut-Untersuchungen, die ich zeitenweise auch allein durchführte, und erhielt dadurch ein sehr reiches Material, da, bei den großen Schwierigkeiten der Unterbringung, Verpflegung und Bekleidung, unter den den Verkehr mit dem Kriegsgebiet vermittelnden Trägern die Krankheiten, insbesondere die der Verdauungsorgane, leider eine nur allzu große Rolle spielten. Auch die Fleischbeschau an den zur Schlachtung kommenden Tieren habe ich in Morogoro längere Zeit hindurch ausgeübt und mich an den im Interesse der Malaria-Bekämpfung erforderlichen Feststellungen der Moskito-Brutplätze und den hierdurch veranlaßten Sanierungs-Arbeiten beteiligt. Natürlich gaben auch diese Arbeiten mir vielfach Gelegenheit zu Beobachtungen, die sich auf mein wissenschaftliches Arbeitsgebiet bezogen.

Als nach nahezu zweijährigen glänzenden Kämpfen unsere kleine Schutztruppe genötigt war, sich vor der 10- bis 20-fachen Uebermacht der Gegner — Engländer, Portugiesen, Belgier (Kongostaat) —, die immer neuen Ersatz an Truppen, Kriegsmaterial und Verpflegung erhielten, allmählich aus dem Norden der Kolonie gegen die Mittellandbahn hin zurückzuziehen, mußte ich die Möglichkeit ins Auge fassen, daß mit der Besetzung von Morogoro, wo ich mich noch immer befand, meine Tätigkeit hier ein Ende finden werde und daß ich selbst in Gefangenschaft geraten und voraussichtlich irgendwohin abtransportiert werden würde. Ich stellte mich daher aufs Neue der Schutztruppe zur Verfügung und trat Ende Juni 1916 bei ihr ein.

Ich erhielt zunächst die Aufgabe, eine Schlächterei einzurichten, um nach einem bei den südafrikanischen Buren üblichen Verfahren Rinder zu Trockenfleisch — „Bull-tongue“ — zu verarbeiten. Diese Verarbeitung erschien wünschenswert mit Rücksicht auf die großen Verluste, die beim Durchtreiben der Herden durch Tsetse-verseuchte Gebiete eintraten, und mit Rücksicht auf die größeren Schwierigkeiten des Viehtransports gegenüber der Versendung und Verwendung verarbeiteten Fleisches.

Der Betrieb der Trockenfleisch-Herstellung sollte von mir in Mahenge eingerichtet werden. Aber noch während ich mich — von

---

[1] Dem damaligen Medizinalreferenten und Chefarzt der Schutztruppe, Herrn Generalarzt Dr. MEIXNER, wie dem Leiter des Seuchen-Instituts, Herrn Regierungsarzt Dr. KUDICKE und dem leider inzwischen verstorbenen leitenden Arzte des Etappenlazaretts Morogoro, Herrn Stabsarzt Dr. BARTHELS bin ich für die freundliche Aufnahme und die vielfache Unterstützung zu herzlichstem Danke verpflichtet.

Kilossa aus — auf dem Marsche dorthin befand, erhielt ich in Msolwa, jenseits des Ruaha, den Befehl, mit Rücksicht auf die Kriegslage, da die Engländer gegen Mahenge zu vorzudringen drohten, über den Ruaha zurück und nach Kissaki zu marschieren. In Kissaki erhielt ich den weiteren Befehl, an den Rufiji abzurücken und meinen Betrieb in der Nähe von Kungulio oder Mpanga einzurichten. Als ich gerade begonnen hatte, dort die nötigen Vorarbeiten auszuführen — Bau eines Trockenschuppens usw. — und die ersten Schlachtungen ausgeführt hatte, ließ die Kriegslage abermals eine Verlegung notwendig erscheinen. So marschierte ich denn befehlsgemäß den Rufiji und dann seinen Nebenfluß Luvegu aufwärts nach Süden bis zu dem aus wenigen Hütten bestehenden Dorfe Luvegu. Hier erhielt ich dann von Mahenge aus die zur Verarbeitung bestimmten Rinder, nachdem das ursprünglich hierzu bestimmte Vieh, von dem ich eine größere Herde selbst an den Rufiji mitgebracht hatte, zur Verpflegung der Truppe in frischem Zustande anderweitig bestimmt und von mir wieder abgegeben worden war.

In Luvegu habe ich dann, von Anfang September bis etwa Mitte November 1916, mein Lager gehabt und außer der Fleischverarbeituug auch Fischerei und Fischräucherei eingerichtet und betrieben Das Material zur Fischerei lieferte der Rufiji und zwar an den sog. Shuguli-Fällen.

Als das zur Verfügung stehende Schlachtvieh aufgearbeitet war, wurde auf meinen Vorschlag das mir zugeteilte Personal als Jagdkommando bestimmt und meine Aufgabe bestand nun darin, Wild erlegen und zur Fleischversorgung der Truppe verarbeiten zu lassen. Mit Rücksicht auf die Wildverhältnisse verlegte ich mein Lager wieder weiter nach Norden, an den Rufiji, nach dem kleinen Dorfe Lupanga. Da unser Salzvorrat inzwischen nahezu erschöpft war, konnte die Verarbeitung des Fleisches nur noch nach einem höchst primitiven Räucherverfahren geschehen.

In der zweiten Hälfte des Dezember 1916 fand meine Tätigkeit dadurch ein Ende, daß ich schwer an Typhus erkrankte nnd mich in Lazarettbehandlung begeben mußte. Zu diesem Zwecke mußte ich wieder dem Rufiji entlang nach Norden ziehen — ich mußte mich natürlich tragen lassen — und fand nach kurzem Aufenthalt in den Lazaretten bei Mpanga und Logeloge, die wegen des Vordringens der Engländer geräumt werden mußten, in dem Lazarett Mpanganja Aufnahme und Pflege. Hier traf ich wieder mit Herrn Kollegen Brühl zusammen, der inzwischen ebenfalls seine wissenschaftliche Tätigkeit hatte aufgeben müssen und nun als Arzt tätig war.

Infolge Mangels an aller Verpflegung und da das Lazarett von dem Hochwasser des weit aus seinen Ufern ausgetretenen Rufiji umschlossen war, mußte der Leiter des Lazaretts dieses Ende April 1917 an die Engländer übergeben und so kam ich, zugleich mit Herrn BRÜHL, der an unserem Lazarett eine eifrige und erfolgreiche ärztliche Tätigkeit ausgeübt hatte, in englische Kriegsgefangenschaft, die uns dann, wie ich schon erwähnte, nach Aegypten und Malta brachte, von wo ich selbst erst im Oktober 1919 über Frankreich in die Heimat abtransportiert wurde.

Meine Tätigkeit im Dienste der Schutztruppe gab mir Gelegenheit, eine nicht kleine Strecke des Schutzgebiets zu durchwandern und kennen zu lernen, was für mich von um so größerem Interesse war, als unter diesen Gebieten sich mehrere Wildreservate befanden. Leider ist mir während meines Aufenthalts im Lazarett ein Teil meines Gepäcks, das noch unterwegs blieb, verloren gegangen. Die Hauptmasse desselben hatte ich in Morogoro zurücklassen müssen und dort zur Aufbewahrung gegeben. Was daraus geworden ist, habe ich nicht in Erfahrung bringen können. Damit sind meine sämtlichen Aufzeichnungen, meine Präparate und mein gesamtes konserviertes Material verloren gegangen, und so kommt es, daß ich nur noch aus der Erinnerung, also in höchst unvollkommener Weise, berichten kann, sowohl über meine in Morogoro angestellten eigentlichen wissenschaftlichen Untersuchungen, wie über die später während meiner militärischen Dienstleistung gemachten gelegentlichen Beobachtungen.

Den Hauptgegenstand der von mir in Aussicht genommenen wissenschaftlichen Arbeiten sollten Untersuchungen über Trypanosomen bilden, die als Erreger der Schlafkrankheit des Menschen und der Tsetse- oder Nagana-Krankheit der Haustiere eine besondre medizinische und wirtschaftliche Bedeutung in Ostafrika besitzen. Die Schädigungen, welche durch die Tsetsekrankheit entstehen, sind so erhebliche, daß die Viehhaltung an vielen Orten, an denen sie an sich möglich wäre, völlig unmöglich gemacht wird; denn größere Bestände lassen sich natürlich nicht in Stallungen, die dauernd durch Drahtgaze gesichert sein müssen, halten.

Der Ort Morogoro selbst ist im allgemeinen von Tsetsefliegen, den Fliegen der Gattung *Glossina*, durch deren Stich die Krankheit auf die Haustiere übertragen wird, frei. Er liegt jedoch in der unmittelbaren Nähe Tsetse-verseuchter Gebiete. In diesen, die

z. T. schon in geringer Entfernung – an manchen Stellen kaum 2–3 km entfernt – liegen, ist *Glossina morsitans,* die Uebertägerin der Tsetse-Krankheit, oft ziemlich häufig. Im Orte selbst kommen Glossinen selbst meist nur ganz vereinzelt vor. Immerhin mußte der kleine Bestand an Milchkühen, der während des Krieges im Interesse des Lazaretts und der zahlreichen Europäer-Kinder gehalten wurde, dauernd in einem gegen Fliegen gesicherten Stalle untergebracht werden.

Nach eigenen Beobachtungen, die ich selbst wiederholt gemacht habe, war in Morogoro eine ständige Zufuhrquelle von Glossinen durch den Eisenbahnverkehr gegeben. Die Tanganjika-Bahn durchschneidet, insbesondere westlich von Morogoro, stark Tsetseverseuchte Gebiete. Ich konnte nicht nur feststellen, daß an den Wagen der aus diesen Gebieten ankommenden Züge sehr häufig Fliegen sich festgesetzt hatten, sondern habe solche auch in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes wiederholt gefangen, wodurch die Bedeutung des Bahnverkehrs für die Verbreitung der Fliegen sicher bewiesen wird, eine Tatsache, die natürlich auch manchen im Schutzgebiete tätigen Ärzten und Tierärzten nicht unbekannt war. Auch an der im Norden liegenden Usambara-Bahn waren ähnliche Beobachtungen schon gemacht und auch veröffentlicht worden.[1])

Erkrankungen von Haustieren an Nagana kamen dementsprechend auch öfter vor, so bei Pferden, Maultieren und Hunden, die trotz der Gefahren aus wirtschaftlichen Gründen öfter gehalten werden mußten, wobei allerdings in einzelnen Fällen auch nachgewiesen werden konnte, daß die erkrankten Tiere von den regelmäßig und stärker verseuchten Stellen der Umgegend nicht sorgfältig genug ferngehalten worden waren. Die von mir in Morogoro untersuchten Haustiere (Kühe, Maultiere, Hunde), die Naganaverdächtig und fast ausnahmslos auch Nagana-krank waren, erwiesen sich fast ausschließlich als mit *Trypanosoma brucei* Pl. et Bradf. infiziert; nur ein Hund enthielt eine der Gruppe des *Tr. pecorum* Br. nahestehende Form mit ganz kurzer oder völlig fehlender freier Geißel. Dieser Hund war einige Zeit vorher mit seinem Besitzer aus dem Norden der Kolonie (Bezirk Aruscha) nach Morogoro gekommen, konnte also die schwere Infektion, an der er zugrunde ging, von dorther oder von unterwegs mitgebracht haben.

Eine erhebliche Schwierigkeit für Untersuchungen über Trypanosomen bot die Beschaffung von Versuchstieren, da durch den

---

[1]) Vgl. Mediz. Berichte über d. deutschen Schutzgebiete f. d. Jahr. 1911/12. S. 51.

Krieg die Zufuhr der üblichen Versuchstiere aus Europa — Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten, Mäuse — aufgehört hatte. In Morogoro gelang die Weiterzucht dieser Tiere, die ich von dem Seuchen-Institut in Daressalam erhalten hatte und nur in ganz unzureichender Zahl von anderen Seiten beziehen konnte, noch schlechter als an letzterem Orte; es gelang kaum, den Bestand durch die Weiterzucht auf der gleichen Höhe zu erhalten, vielleicht infolge der klimatischen Verhältnisse. Auch Hunde standen nur in sehr beschränkter Zahl zur Verfügung, konnten auch schlecht untergebracht werden, so daß ihre Verwendung nicht in Betracht kam. Infolgedessen war ich genötigt, nach einheimischen wildlebenden Tieren zu suchen, die allenfalls als Versuchstiere dienen konnten. Am geeignetsten erwies sich im Verlaufe der Zeit der sog. Erdbohrer, *Georhychus capensis*, auf den ich später noch zurückkommen werde. Hausratten waren wegen der Möglichkeit der Infektion mit *Trypanosoma lewisi* nicht geeignet, aber auch wegen ihrer Bissigkeit, die bei dem ungeschulten schwarzen Personal sehr störend war. Von in den Feldern lebenden Mäusen wurden mehrere Arten gefangen, aber die gleiche Art stand nicht immer in genügender Menge zur Verfügung, auch waren sie nicht immer sicher Trypanosomen-frei. So ergaben sich schon in der Beschaffung der Versuchstiere Schwierigkeiten, die erst nach und nach gemildert und niemals völlig behoben werden konnten, aber viel Zeitverlust bedingten, zumal natürlich, nachdem ich die Erdbohrer schließlich als einigermaßen brauchbar gefunden hatte, auch geprüft werden mußte, wie die Infektion bei diesen Tieren verläuft.

Dabei zeigte sich, wie dies auch sonst schon bekannt war, daß die Trypanosomen innerhalb des gleichen Tieres in voneinander verschiedenen Formen auftraten, die sich besonders durch die verschiedene Gestalt des sogenannten Hinterendes und durch die verschiedene Länge der Geißel unterschieden. Das Zahlenverhältnis dieser Formen war während des Verlaufs der Infektion verschieden und wechselte in regelmäßiger Progression Da mir genauere Angaben über diese mühsamen Untersuchungen nicht mehr zur Verfügung stehen, kann ich nur noch ganz im allgemeinen angeben, daß ich daraus den Eindruck gewann, daß die vielfach vertretene Auffassung, die verschieden gestalteten Formen entsprächen einem Geschlechts-Dimorphismus, seien teils männlich, teils weiblich, nicht zutreffend sei. Diese Auffassung ist inzwischen auch von anderer Seite widerlegt oder wenigstens bestritten worden.

Nach der Auffassung von SCHAUDINN, PROWAZEK und anderen Autoren sollten die geschlechtlichen Vorgänge im Zeugungskreis der Trypanosomen innerhalb der Verdauungsorgane der als Überträger dienenden Glossinen sich abspielen. Es erschien daher notwendig, auch diese Frage genauer zu prüfen. Da die Gegend von Morogoro, wie ich schon erwähnte, Tsetse-verseucht war, konnte ich natürlich zu diesen Untersuchungen eingefangene Fliegen, bei denen mit einer vorherigen Infektion gerechnet werden mußte, nicht verwenden, sondern mußte zu diesem Zwecke die Fliegen in der Gefangenschaft züchten, um sicher einwandfreies Material zu erhalten.

Die Glossinen sind, wie bekannt, lebendig-gebärend; sie erzeugen Maden, die sich schon nach kurzer Zeit in eine unbewegliche Puppe verwandeln. Die von mir gehaltenen Glossinen legten etwa alle zehn Tage eine neue Made ab, die sich in ungefähr 5—6 Wochen in die ausgebildeten Fliegen verwandelten. Bei dieser langsamen Art der Vermehrung ist, wenn man zahlreiche gezüchtete Fliegen braucht, die Zucht natürlich sehr zeitraubend und mühsam, und das um so mehr, als die Fliegen, jeweils etwa 300—400, alle zwei Tage durch Saugenlassen an einem Säugetier gefüttert und die Zuchtgefäße — etwa 100 — sehr häufig, alle zwei bis drei Tage, gereinigt werden müssen Unterläßt man die Reinigung, so werden die Fliegen besonders an den Flügeln durch den Kot beschmutzt und beschädigt und gehen bald zu Grunde. Das Reinigen der Zuchtgläser und das ziemlich große Sorgfalt erfordernde Umsetzen der Fliegen in die gereinigten Gläser machen die Arbeit des Züchtens noch zeitraubender. Dazu kam, daß das Material an Zuchtgläsern infolge des Kriegszustandes ein sehr beschränktes war, da die von mir zur Verwendung in Aussicht genommenen gewöhnlichen Früchtegläser, die ich natürlich nicht besonders mitgenommen hatte, wie viele Gebrauchsgegenstände sehr bald kaum noch aufzutreiben waren.

Zeitenweise trat ferner in der Fliegenzucht ein Sterben ein, unter eigentümlichen Veränderungen, die den Anschein einer Infektion erweckten, aber ihrem Wesen nach nicht aufgeklärt werden konnten.

Mit den Versuchen, selbst gezüchtete Fliegen an den mit Trypanosomen infizierten Säugetieren stechen zu lassen, konnte erst begonnen werden, als mit Sicherheit auf eine größere und regelmäßig zur Verfügung stehende Anzahl von Fliegen gerechnet werden konnte, da ja die künstlich infizierten Fliegen zum Zwecke der Untersuchung und Konservierung getötet werden mußten, wodurch der Bestand der Fliegenzucht jeweils eine regelmäßige und erhebliche Verminderung erlitt.

Bei der, wie erwähnt, sehr langsamen Vermehrung der Glossinen dauerte es ziemlich geraume Zeit, bis ich mit den Versuchen, die rein gezüchteten Fliegen an infizierten Tieren zu füttern, beginnen konnte. Die gefütterten Fliegen wurden in bestimmten Zeiträumen nach der Fütterung getötet, präpariert und von den Verdauungsorganen Ausstriche angefertigt und fixiert. Die Ausstriche wurden vorläufig nur so weit untersucht, als es notwendig erschien, die Zweckmäßigkeit und Zuverlässigkeit der angewandten Methoden zu prüfen. Die eingehendere Untersuchung mußte mit Rücksicht auf die anderen Arbeiten späterer Zeit vorbehalten bleiben Durch den Verlust meines ganzen Gepäcks ist auch diese mühevolle Arbeit eine vergebliche geworden.

Von andern Arbeiten hatte ich, namentlich so lange sich die Trypanosomen-Untersuchungen noch in den Anfängen befanden, besonders Untersuchungen über menschliche Darm-Amöben in Angriff genommen Amöben-Dysenterie war nicht nur bei den kranken Europäern des Etappenlazaretts und andern Europäern eine leider sehr häufige Erkrankung, sondern war auch bei dem Krankenbestande des Farbigen-Hospitals ungemein häufig und oft in sehr schwerer Form vorhanden

Das wesentliche Ergebnis dieser Untersuchungen war, daß für die Erregung dysenterischer Erkrankungen in Deutsch-Ostafrika zwei einander zwar nahestehende, aber doch deutlich von einander unterscheidbare Arten von Amöben in Betracht kommen. Die morphologischen Unterschiede äußern sich weniger im Baue der Amöben selbst, als in den Cysten und den sich in diesen abspielenden Vorgängen. Die eine Form war die bekannte *Amoeba histolytica*, die andre unterschied sich von dieser durch die Zahl der in der Cyste entstehenden Kerne und der in ihr auftretenden Chromidien; sie näherte sich mehr der beim normalen Menschen vorkommenden *Amoeba coli*, war aber doch auch von ihr zu unterscheiden. Bemerkenswert war, daß die beiden Amöben auch in pathogenetischer Hinsicht sich anscheinend verschieden verhielten. Während die gewöhnliche *Amoeba histolytica* häufig Leber-Abszesse verursacht, war das bei der andern von mir beobachteten Form anscheinend niemals der Fall. Aus einigen wenigen, mir während der Gefangenschaft vorübergehend zugänglich gewesenen englischen Zeitschriften habe ich ersehen, daß während des Krieges auch von englischen Beobachtern anscheinend diese zweite Amöbenform gesehen und von der *A. histolytica* unterschieden wurde; doch sind mir die betreffenden Zeitschriften inzwischen nicht wieder zugänglich gewesen.

Weitere Untersuchungen erstreckten sich auf bisher unbekannte Parasiten aus dem Blute von Rüsselspringern, die mir von meinen Tierfängern, leider nur wenige male, gebracht worden waren. Ich konnte die Artzugehörigkeit der Wirtstiere, von denen ich natürlich Material zur späteren Bestimmung konserviert hatte, an Ort und Stelle leider nicht ganz sicher feststellen. Soweit ich jetzt aus der Erinnerung mich zu äußern vermag, glaube ich, daß es sich um eine Art von Rüsselhündchen, *Rhynchcyon*, gehandelt hat. Bei diesen Tieren fand ich mehrere male in den roten Blutkörperchen lebende Parasiten, die nicht nur durch diesen ihren Wohnsitz, sondern auch durch ihre Gestalt sehr an Plasmodien, die Erreger der Malaria, erinnerten. Da Plasmodien bisher aus Nagetieren nur ganz vereinzelt bekannt geworden sind, so ist dieser Fund nicht ohne Interesse. Leider kamen nur einige wenige Entwicklungsstadien zur Beobachtung.

Besonders in epidemiologischer Hinsicht bemerkenswert war ein Fall von Balantidiosis, den ich nach Stuhlproben bei einem Neger des Farbigen-Hospitals feststellte, der unter Darm-Erscheinungen erkrankt war. Nach neueren Untersuchungen scheint festzustehn, daß die beim Menschen beobachtete Form, *Balantidium coli*, mit der beim Schwein anscheinend regelmäßig und normalerweise vorkommenden Infusorien-Art identisch ist, und es herrscht die Meinung vor, daß das Vorkommen beim Menschen auf gelegentliche Infektion durch Cysten der normalerweise beim Schweine vorkommenden Art zurückzuführen sei. Um so auffälliger ist das Vorkommen bei einem Neger, da Schweine von diesen nicht gehalten werden. Soweit ich durch Erkundigungen feststellen konnte, war der erkrankte Neger auch niemals bei einem der relativ wenigen Europäer, die sich mit Schweinehaltung befaßten, beschäftigt gewesen. Merkwürdig ist auch, daß der Fall bei den zahlreichen Stuhl-Untersuchungen, die ich ausführte, der einzige geblieben ist. So viel ich bisher ermitteln konnte, ist *Balantidium coli* in Deutsch-Ostafrika vorher nur ein einziges mal in Nyassa-Land beobachtet worden.¹)

Von parasitischen Würmern wurden beim Menschen sehr häufig *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale* und *Trichocephalus trichiurus*, einige male auch *Strongyloides stercoralis* bei Untersuchung von Stuhlproben gefunden. Sie alle sind auch vorher schon in Deutsch-Ostafrika beobachtet worden.

---

¹) Vgl. Mediz. Berichte über d. Deutschen Schutzgebiete f. d. Jahr 1911/12. S. 254.

Weitere, mehr gelegentliche Beobachtungen von Parasiten des Küstenfiebers, der Anaplasmose bei Rindern, von Frambösie u. a. m. will ich hier übergehen.

Natürlich habe ich schon in Morogoro auch anderen Tieren, die mir nicht zu besonderen Studien dienten, Aufmerksamkeit geschenkt; mehr Gelegenheit hierzu gab sich hierzu allerdings später, als ich das Land durchwanderte und meist im Zelte oder in der selbst gebauten Hütte wohnte.

Die Gegend von Morogoro war schon sehr reichlich von Pflanzungen besiedelt; und wenn auch zwischen den in Kultur genommenen Gebieten stets noch sehr große unbebaute Strecken lagen, so machte sich die Einwirkung der Besiedelung auf die Tierwelt doch sehr bemerkbar. Das Großwild war schon sehr zurückgetreten, wenn auch nicht ganz verschwunden. Selbst Löwen gab es noch in der Gegend, die übrigens auch nicht weit von Daressalam noch vorkamen. Ich selbst habe allerdings bei Morogoro Löwen weder zu Gesicht bekommen noch gehört — abgesehen von einem jungen Löwen, der in dem Hotel, in dem ich wohnte, an der Kette im Hofe gehalten wurde und ziemlich zahm war. Doch waren in der Umgebung Löwen immer noch vorhanden. So wurde auf der etwa zwei Stunden von Morogoro gelegenen Pflanzung meines Wirtes während meiner Anwesenheit in Morogoro ein Löwe in der Falle gefangen und erlegt; es war ein prächtiges männliches Tier mit stattlicher Mähne. Und auf einer noch näher, etwa nur dreiviertel Stunden entfernten Pflanzung, auf der ich meine Fliegenzucht untergebracht hatte, wurde einmal am späten Nachmittag, nur wenige Hundert Meter von dem Wohnhaus entfernt, ein Löwe in der Kautschukpflanzung beobachtet. Auch noch weitere Fälle kamen zu meiner Kenntnis.

Von bemerkenswerten Tieren, die ich während meines Aufenthaltes in Morogoro selbst sah, seien vor allem das Erdferkel, *Orycteropus capensis*, und das Schuppentier, *Manis temminki*, erwähnt. Das erstere habe ich leider erst tot zu Gesichte bekommen; dagegen konnte ich das Schuppentier öfter noch im Leben sehen. Es wurde längere Zeit hindurch lebend gehalten und mit Termiten gefüttert. Eines Tages war es aus unbekannter Ursache gestorben; leider erfuhr ich davon — wie auch von der Erlegung des Erdferkels — zu spät, als daß ich noch eine Untersuchung, besonders auch auf Parasiten hätte vornehmen können. Von dem Schuppentier habe ich das Fell abpräpariert — eine recht mühsame Arbeit —, leider aber mit meinen anderen Sachen verloren. Im Leben war das Tier recht stumpfsinnig; tagsüber schlief es meist zusammengerollt. Wenn es, geweckt, sich aufrollte, machte sich dies zunächst durch ein lautes Gerassel bemerkbar Wie schon Vosseler erwähnt, heißt das Tier bei den Eingeborenen „Bwana mganga“ — „Herr Doktor“ — weil alle möglichen Teile von ihm als „dawa“, als Medizin, benützt werden.

Selbst gehalten habe ich von Säugetieren nur die vorhin schon erwähnten Rüsselspringer oder Rüsselhündchen *(Rhynchocyon)* und die ebenfalls schon erwähnten Erdbohrer, die ersteren allerdings nur wenige Tage, da sie jede Nahrung, sowohl Wurzeln, Mohogo u. dgl, wie Insekten (Heuschrecken) verschmähten. Ich habe sie nur wenige male, so lange das Gras noch kurz war, durch meine Tierfänger erhalten; als das Gras in der Regenzeit wieder gewachsen war, wurden keine mehr erbeutet. Im Freien habe ich die Tiere selbst nie zu Gesichte bekommen.

Dagegen habe ich von den Erdbohrern viele und lange Zeit in Gefangenschaft gehalten. Mangels anderer Käfige hielt ich sie in leeren Petroleum-Tins, die natürlich vorher sehr sorgfältig gereinigt worden und etwa so weit mit Erde gefüllt waren, daß die Tiere sich gut vollständig verkriechen konnten. In der Regel blieben sie die meiste Zeit unter der Erde versteckt Sie nahmen Kartoffeln, gelbe Rüben und vor allen Mohogo, der auf dem Eingeborenen-Markte stets zu haben war, gerne als Nahrung an

Die Erdbohrer hatten für die Verwendung als Versuchstiere den großen Vorteil, daß ich in ihnen niemals natürlich vorkommende Blutparasiten fand. Vermutlich hängt dies wohl damit zusammen, daß sie stets nur kurze Zeit an die Oberfläche kommen und anscheinend auch ziemlich frei von blutsaugenden Parasiten sind; wenigstens habe ich niemals Flöhe, Läuse oder dgl. in ihrem weichen Fell gefunden. Dem Aussehen nach gleichen sie außerordentlich unseren Maulwürfen, doch ist ihr Fell etwas heller grau; der Bauch ist, ebenso wie ein Fleck in der Gegend des Nackens, in wechselnder Ausdehnung weißlich gefärbt. Auch in ihren Lebensgewohnheiten erinnern sie sehr an den Maulwurf und bieten somit ein ganz ausgezeichnetes Beispiel von Konvergenz. Dabei bewahrt der Erdbohrer in seinem Gebiß, insbesondere in den sehr scharfen Schneidezähnen, vollständig den Nagetier-Charakter. Die Mundöffnung ist ziemlich klein, was für die Verwendung als Versuchstiere sehr angenehm war, denn die Tiere bissen sehr gerne zu und wenn sie einmal fassen konnten, dann floß auch ziemlich Blut. Allerdings hatten sie für ihre Verwendung als Versuchstiere bei Blut-Untersuchungen einen erheblichen Nachteil, nämlich die starke

Rückbildung des Schwanzes. Da auch die äußeren Ohren fast ganz zurückgebildet sind, fehlen die Körperanhänge, welche Mäuse, Ratten und Kaninchen auch aus diesen Gründen für die Untersuchung auf Infektion mit Blutparasiten so geeignet machen. Glücklicherweise sind die Hände und Füße der Erdbohrer unbehaart, so daß wenigstens eine einigermaßen zur Blutentnahme geeignete Stelle vorhanden war. Wenn man sie anfassen will, erheben sie den Kopf und stoßen ein schwaches fauchendes Geräusch aus; hat man sie aber einmal am Genick oder mit der Zange an einer Extremität gepackt, dann sind sie ziemlich wehrlos und lassen sich zum Versuch leicht aufspannen.

Die Erdhaufen, die sie an ihren Bauten aufwerfen, gleichen völlig denen unsres Maulwurfes. Dadurch sind sie auch leicht aufzufinden und auszugraben. Ich habe mehrmals die ganzen Baue mit sämtlichen Gängen aufgegraben. So viel ich mich erinnere, gingen diese Baue nie mehr als etwa einen halben Meter tief unter die Oberfläche. Meist war nur ein — oder wenigstens nur ganz wenige — Kessel vorhanden. Die Gänge waren sehr enge und dürften den Tieren kaum ein Umkehren erlauben. Sie erstreckten sich meist in einer Hauptrichtung und hatten nur vereinzelte Seitenzweige; ihre Gesamt-Ausdehnung in der Hauptlängsrichtung dürfte gut etwa 10 m betragen haben; die Gesamtlänge aller Gänge zusammen war natürlich erheblich länger. Leider habe ich auch alle Aufzeichnungen hierüber verloren Immer waren mehrere Ausgänge vorhanden. Stets habe ich in jedem Bau nur ein Tier angetroffen. Obwohl sich meine Beobachtungen über ein Jahr erstrecken, habe ich niemals trächtige oder junge Tiere beobachtet, was wohl ein Zufall sein wird, aber immerhin merkwüdig ist.

In ziemlicher Menge lebten an einigen hohen Bäumen in Morogoro fliegende Hunde, die zu Zeiten dort einen ziemlichen Lärm vollführten. Ich habe einmal einen zur Untersuchung vorgenommen; da ich aber keine Parasiten in ihm fand, und ich ihn schlecht halten konnte, habe ich ihm wieder die Freiheit geschenkt. Um welche Art es sich gehandelt hat, habe ich nicht feststellen können.

Vielen Spaß machte mir eine Zebra-Manguste, *Crossarchus fasciatus*, die ein Hausgenosse von mir hielt. Sie war ganz zahm und unterhielt uns vor allem durch die bekannte Art, wie sie die Eier, die sie als besondere Leckerbissen schätzt, öffnet. Dies geschieht dadurch, daß sie das Ei mit den Vorderbeinen faßt und zwischen den Hinterbeinen hindurch gegen einen festen Gegenstand, z. B. gegen die Zimmerwand wirft, und zwar mit einer fabelhaften

Geschwindigkeit und Geschicklichkeit. Da die Mangusten allen Insekten nachstellen, wurden sie in Ostafrika häufig in Häusern gehalten.

Von Vögeln fielen vor allem die Webervögel auf durch ihr schönes Gefieder während der Paarungszeit und durch ihre kunstvollen Nester; sie waren so gemein, wie bei uns die Sperlinge. Weniger angenehm waren die zahlreichen, durch einen weißen Halsfleck ausgezeichneten Krähen; ich habe eine Anzahl von ihnen geschossen, einmal, um sie aus der Nachbarschaft zu vertreiben, weil sie durch ihr ewiges Gekrächze lästig wurden, dann aber, um sie auf Blutparasiten zu untersuchen; merkwürdigerweise habe ich sie immer frei davon gefunden.

Von Giftschlangen ist in Deutsch-Ostafrika vor allem die Puffotter, *Bitis arietans*, sehr verbreitet und mit Recht gefürchtet, da ihr Biß meist in kurzer Zeit zum Tode führt. Einer meiner Tierfänger, der mir von der katholischen Mission empfohlen worden war, ging mit diesen gefährlichen Tieren mit der größten Sicherheit um. Er brachte sie mir in einem kleinen Säckchen an und holte sie aus diesem mit großer Ruhe, Geschicklichkeit und Sicherheit heraus. Obwohl er getauft war — was übrigens auf die Schwarzen meist nur sehr äußerlich wirkt und oft gewiß nur materieller Vorteile wegen geschieht —, stand er bei den anderen Schwarzen im Rufe, ein „Medizinmann“ zu sein. Ich hatte auch den Eindruck, daß er vielleicht doch eine gewisse Immunität gegen Schlangenbisse besaß. Doch war nichts aus ihm herauszubekommen. Sicher ist, daß die Eingeborenen gewisse Pflanzen, die zerkaut und dann aufgelegt werden, als Gegenmittel gegen Schlangenbisse verwenden; es ist mir mehrfach versichert worden, daß damit auch Erfolge erzielt würden, ich habe aber keine Gelegenheit zu eigenen Beobachtungen gehabt. Auffällig war, daß mein Schlangenjäger mehrere Verstümmelungen an Händen und Füßen besaß; es fehlten ihm mehrere Finger- und Zehenglieder. Solche Verstümmelungen kommen zwar an den Zehen infolge Vereiterung von Sandflöhen öfter vor; sie waren in diesem Falle aber doch recht zahlreich und auffällig. Auf Befragen erhielt ich keine Auskunft; vielleicht handelte es sich doch um Selbstverstümmelungen oder Operationen nach Schlangenbissen. Das merkwürdigste aber war, daß dieser Schwarze, der jede Puffotter oder andre Giftschlange ruhig in die Hand nahm, vor dem harmlosen Chamäleon sofort die Flucht ergriff. Ich hielt ein solches frei in meinem Laboratorium, auch meine andern Diener hatten sich daran gewöhnt — die Schwarzen fürchten sich sonst meistens davor —, aber der Schlangenfänger war nicht dazu zu bewegen, das Tier in die Hand zu nehmen

Von niederen Tieren machten sich in Morogoro vor allem einige Insekten unangenehm bemerkbar, besonders Heuschrecken, Stechfliegen, Mücken und Sandflöhe, sowie Termiten. Von Stechfliegen war eine *Stomoxys*-Art, die mir von unserer heimischen Art verschieden zu sein schien, außerordentlich häufig. Ein Hund, den ich hielt, wurde von ihnen oft übel zugerichtet: mit Vorliebe stachen sie ihn in die Ohren, die durch die Stiche und durch sein Kratzen oft ganz blutig waren. Bei der großen Häufigkeit der *Stomoxys* halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß sie gelegentlich als allerdings weniger wichtige Überträger der Tsetsekrankheit mit in Betracht kommen können; daß eine Übertragung durch unsere heimische *Stomoxys calcitrans* möglich ist, habe ich vor einigen Jahren durch besondere Versuche bewiesen. Über die gewöhnlichen Überträger der Tsetsekrankheit habe ich vorhin schon berichtet.

Von Mücken waren *Anopheles* — und mit ihnen Malaria — ziemlich verbreitet, wenn auch nicht in so schlimmer Weise wie an vielen andern Orten Mehrfach habe ich aber auch *Stegomyia fasciata* beobachtet, die als Überträgerin des Gelben Fiebers, das in Ostafrika jedoch glücklicherweise nicht vorkam, bekannt ist. Wegen der weißen Streifen auf dem Thorax und der weißen Ringe am Abdomen und an den Beinen des sonst schwarzen oder dunkelbraunen Körpers war sie bei den deutschen Einwohnern vielfach unter dem Vulgärnamen „Preußen“ bekannt.

Zu den weniger erfreulichen Insekten gehörten auch die Cicaden, deren zeitenweise schreckliches Gezirpe auf die Dauer nicht an Reiz gewinnt, vor allem aber auch die Termiten, vor denen man sich auch in den Häusern kaum erwehren kann, und die Sandflöhe, von denen auch der Europäer kaum dauernd verschont bleibt.

Mehr Freude machte mir eine Gottesanbeterin, eine Mantide, die ich längere Zeit lebend hielt. Ich hatte sie noch als flügellose, schön karminrote Larve erhalten und fütterte sie mit Fliegen, von denen sie ziemlich reichliche Mengen vertilgen konnte. Mit großer Geschicklichkeit fing das Tier die Fliegen meist sofort, nachdem diese zu ihm gesetzt worden waren, hielt sie mit ihren Raubbeinen fest und fing dann an, an ihnen herumzuknabbern, bis meist nur noch der Kopf, der verschmäht wurde, übrig blieb. Dabei drehte es den eigenen, frei beweglichen Kopf, wobei auf den großen Augen sehr schön die Bildung der Pseudopupillen zu beobachten war. Setzte ich, nachdem eine Fliege ergriffen worden war, eine zweite in den Behälter, so wurde mit dem andern Fangbein auch diese sofort gefangen und festgehalten. Setzte ich dann noch mehr Fliegen zu, so folgte das Tier diesen mit den Augen fast unablässig. Das Drehen des Kopfes und das wechselnde Spiel der Pseudopupillen verlieh dem Tiere einen Ausdruck von Intelligenz, der natürlich zweifellos trügerisch war; niemals aber habe ich gesehen, daß es sich um noch mehr zu erraffen, verführen ließ, eine noch nicht genügend erledigte Fliege fallen zu lassen.

Den größten Genuß aber unter Insekten bereiteten mir die Leuchtkäfer, — besonders in der Neujahrsnacht 1916/17. Ich hatte den Abend auf der Pflanzung, auf der ich meine Fliegenzucht hielt, zugebracht und kehrte etwa um ein Uhr Nachts zu Fuß auf einem Weg durch die Kautschukpflanzung nach Morogoro zurück. Wie da die leuchtenden Käfer — die größer waren, als unsere einheimischen, — weithin und fast in unabsehbarer Menge in dem lichten Kautschukwalde funkelten, das wird mir so unvergeßlich bleiben wie das wunderbare Meeresleuchten, das ich auf der Ausreise während der Fahrt durch das Rote Meer in wunderbarer Schönheit genoß, oder wie der wunderbare helle tropische Mondschein, der auf den langsam bewegten mächtigen Wedeln der Kokospalmen spielt und diese in stetem Wechsel neu aufleuchten läßt. Diese Eindrücke gehören zu den mancherlei großartigen Naturbildern, die in den Tropen gerade auch die Nächte in so reichem Maße bieten und sie unvergeßlich machen.

* * *

Reicher und mannigfaltiger noch, als das was ich in Morogoro von der tropischen Groß-Tierwelt kennen lernte, war natürlich, was ich nach meinem Eintritt bei der Schutztruppe auf meinen Märschen durch das Gebiet sah, die übrigens alle zu Fuß ausgeführt wurden, da Pferde oder Maultiere für die Verwendung im Etappengebiet nur noch in ganz wenigen Fällen verfügbar waren. Ich kann nur einiges davon berühren, zumal es sich ja dabei nicht um wissenschaftliche Forschungen, sondern nur mehr um gelegentliche Beobachtungen handelte.

Schon am ersten Tage, als ich von Kilossa abmarschiert war, kam ich in einiger Entfernung an einem größeren Sumpfe vorbei, an dem ein reiches Vogelleben, namentlich von zahlreichen Reihern, bemerkbar war. Leider mußte ich mich mit einem Blick durch mein gutes Prismenfernglas begnügen und konnte nur bedauern, mich nicht länger aufhalten zu können. Am zweiten Tage begegnete ich auf dem Marsche durch einen lichten Hochwald der ersten Affenherde. Auch dieser Eindruck ist mir unvergeßlich. Die Kunststücke, die auch in den schönen Häusern unserer größeren zoologischen Gärten meist nur einige wenige Tiere vollführen, sind nur ein schwacher Abglanz der turnerischen Leistungen, die eine Herde von Meerkatzen darbietet, wenn sie in den höchsten Aesten der hohen Bäume umhertollt.

Auch den ersten Löwen sollte ich bald hören, der in einer der nächsten Nächte mein Lager in weitem Bogen umkreiste. Bald folgten die ersten Paviane und die erste Riesenschlange, die rasch meinen Weg kreuzte und geräuschlos verschwand. Größer wurde die Spannung, als ich bald nach Ueberschreitung des Ruaha die ersten Trittspuren und die erste Losung von Elefanten fand und auch zahlreiche kleinere geknickte Bäume anzeigten, daß Elephanten in dieser Gegend — es war ein Jagdreservat — nicht selten waren. Indessen habe ich hier weder Elefanten noch Flußpferde, die am Ruaha ebenfalls häufig vorkamen, zu Gesicht bekommen. Ueberhaupt habe ich in diesem Gebiete bis Kiberege, abgesehen von Meerkatzen und Pavianen, von größeren Tieren nicht viel gesehen; ich ging allerdings auch nicht eigentlich auf die Jagd, sondern durchstreifte höchstens in den Nachmittagsstunden, während deren ich weniger zu tun hatte, den umliegenden Busch. Dabei schoß ich gelegentlich einige wenige Vögel, jedoch mehr nur zur Bereicherung meiner Tafel, darunter eine schöne Papageitaube, wohl *Vinago calva*.

Auch auf dem Rückmarsch über den Ruaha und auf dem weiteren Marsche nach Kissaki habe ich zunächst nur Spuren von Elefanten, Leoparden und einigen anderen Wildarten, auch von Büffeln, angetroffen. Erst bei Kirengue, nicht weit von Kissaki, habe ich zum ersten male Elefanten selbst, ein großes Weibchen mit einem Jungen, zu Gesichte bekommen, und zwar aus etwa 80—100 m Entfernung. Da ich auf Elefantenjagd nicht eingerichtet war, — ich selbst besaß nur ein gewöhnliches Dienstgewehr Mod. 98 und mein einziger europäischer Begleiter gar nur ein altes, ziemlich ausgeschossenes Militärgewehr Mod. 71, — und da ich überdies eine größere Trägerkarawane bei mir hatte, vertrieb ich den Elefanten dadurch, daß ich meine sämtlichen Träger durch Klopfen mit ihren Stöcken auf die Lasten einen möglichst großen Lärm vollführen ließ. Der Elefant hob den Rüssel, klappte mit den Ohren und machte kehrt; ich selbst aber marschierte weiter und war froh, daß die Begegnung so harmlos verlaufen war.

Einen weiteren Elefanten traf ich später am Luvegu. Er trat eines Nachmittags auf dem gegenüberliegenden linken Ufer — ich hatte mein Lager auf der rechten Seite des niedrigen, durchwatbaren Flusses — aus dem ziemlich dichten Busche und wurde in meiner Gegenwart erlegt. Einen dritten Elefanten — noch vorher, am Rufiji — habe ich nicht zu Gesichte bekommen, sondern nur nächtlicher Weile gehört; er kam ziemlich nahe, bis auf etwa 60 m, an mein Zelt heran, wie ich am anderen Morgen aus der hinterlassenen frischen Losung feststellen konnte, und bekundete seinen Unwillen darüber, daß der Wechsel, auf dem er an den Fluß zur Tränke zu ziehen pflegte, durch mein Lager verlegt war, durch mächtiges Trompeten; es dauerte geraume Zeit, bis er sich zurückzog, glücklicherweise ohne in unseren Lagerplatz einzudringen

Dieser Lagerplatz war überhaupt recht „idyllisch". Schon als ich ankam — der Platz lag unmittelbar am Ufer des Rufiji — wurde ich von einer am gegenüberliegenden Ufer im Wasser liegenden kleinen Herde von Flußpferden durch recht unfreundliches Grunzen empfangen und in der Nacht zogen auch sie mit mächtigem Schnauben nicht weit von meinem Zelte wieder in den Fluß zurück. Das dies ihr regelmäßiger Weg war, bekundeten die stark ausgetretenen Wechsel, besonders unmittelbar am Ufer.

Ebenfalls schon in der ersten Nacht, aber dann auch in den folgenden Nächten, hörte man die charakteristischen kurzen, wie ein unwilliges Brummen lautenden Töne eines jagenden Löwen. Ich zog es daher vor, schon vom zweiten Tage ab meine Wohnung in einem ursprünglich als Magazin in Aussicht genommenen, aus Baumstämmen frisch errichteten Blockhause aufzuschlagen, in dem ich einen Raum durch Wände von Schilfrohr (Matete) abtrennte. An einem der nächsten Morgen fand sich in dem neben meinem Wohnraum liegenden Raume eine mächtige Puffotter, die natürlich sofort durch einen Schrotschuß erlegt wurde. Und da überdies der Fluß recht reich an Krokodilen war, von denen ich am folgenden Tage eins zur Strecke brachte, so konnte ich mich beinahe in einen zoologischen Garten versetzt wähnen — nur mit dem Unterschied, daß die Tiere, die sich mir präsentierten, nicht wohlverwahrt hinter Aquarienscheiben oder kräftigen Umzäunungen befanden. Aber auch diese Tiere ließen mich, ebenso wie der Elefant, in Ruhe und verzogen sich allmählich.

Fährten und oft noch ziemlich frische Losung von Elefanten habe ich dann übrigens später am Rufiji und Luvegu noch an zahlreichen Stellen angetroffen — Zeichen, daß diese Urweltriesen, von denen die Jäger meines späteren Jagdkommandos noch mehrere erlegten, in jener Gegend noch recht häufig waren.

Nashörner, die in der gleichen Gegend am Rufiji ebenfalls vorkamen, habe ich selbst nicht gesehen; einer meiner Nachbarposten erhielt jedoch einmal nächtlichen Besuch von einem Rhinoceros und brachte den unangenehmen Gast auch bald darauf zur Strecke.

Oft bin ich dagegen mit Flußpferden zusammengetroffen. Die ersten sah ich in einem ziemlich kleinen Tümpel — vielleicht 70 m breit und 250 m lang — schon in der Nähe von Kissaki, weitere dann am Tagalala-See. Sehr häufig waren sie im ganzen Laufe des Rufiji und wurden von meinen Jägern in ziemlicher Anzahl erlegt; auch ich selbst habe einige dort geschossen. Ihre nicht zu verkennenden Wechsel, die in dem bis an das Ufer herantretenden dichteren Busch tunnelartige Gänge bilden, und Losung von ihnen waren am Rufiji fast allenthalben vorhanden. Oft genug kamen sie auch selbst zum Vorschein, d. h. das wenige, was von ihnen, wenn sie im Wasser liegen, sichtbar ist, der hinter den Augen gelegene Teil des Kopfes und die Nasenöffnungen. Bei einer Fahrt im Einbaum von Mpanga bis Niagisiku, die ich einmal zum Zwecke einer dienstlichen Besprechung zu machen hatte, habe ich ziemlich viele, mindestens 30—40 Tiere, die z. T. in Gruppen zusammenlagen, angetroffen, meist von ihnen durch das halb grunzende, halb wiehernde, recht unfreundlich klingende Gebrüll begrüßt. Ein starker Bulle verfolgte uns eine zeitlang und wollte offenbar aggressiv werden, so daß wir ihm einige Kugeln entgegensandten, die ihn zwar anscheinend trafen, aber nicht zur Strecke brachten. Glücklicherweise kamen wir bald in stärkere Stfömung, sodaß wir den Verfolger los wurden; denn eine nähere Begegnung im Einbaume, der von dem kräftigen Tier leicht zum Kentern gebracht werden kann, hätte recht verhängnisvoll werden können, zumal da der Rufiji an Krokodilen, von denen ich kurz darauf auf der gleichen Strecke noch mehrere erlegte, ziemlich reich war.

Da die Flußpferde ein vorzügliches Schmalz liefern, waren sie bei dem großen Mangel an Fett, den wir litten, sehr begehrt. Neben dem Elefanten waren sie unsere hauptsächlichsten Fettlieferanten. Denn von den übrigen auf der Jagd erbeuteten Tieren, auch von Wildschweinen, war in der Regel so gut wie nichts an Fett zu gewinnen. Das Fett ist rein weiß, wie Schweineschmalz, und, wenn von frischen Tieren und auf reinliche Weise gewonnen, von reinem Geschmack. Weniger verlockend für den Geschmack des Europäers ist dagegen das sehr grobfaserige und zähe Fleisch, das übrigens mehr an Rind- als an Schweinefleisch erinnert.

Löwen waren in den Gegenden, die ich auf dem Marsche berührte oder an denen ich mich längere Zeit aufhielt, fast überall vorhanden. Gesehen habe ich den „König der Tiere“ in der freien Natur allerdings niemals, aber des öfteren Nachts ihn gehört, so zuerst bei Mfrisi, dann bei Kissaki, wo Löwen recht häufig waren, bei Mpanga und weiter aufwärts am Rufiji, und am Luvegu bei dem Orte Luvegu. Hier fand ich auch, nicht allzuweit von meinem Zelte, seine Fährten im feuchten Sande neben dem Ufer des Flusses, den er in der Nacht durchquert hatte. Fährten und Losung von Leoparden, Serval, Ginsterkatzen und Hyänen habe ich häufig angetroffen, die Tiere selbst aber niemals begegnet.

Von Antilopen-Arten habe ich Wasserböcke, Buschböcke, Riedböcke, Swallas, Zwergantilopen u. a. m. oft gesehen und einige auch selbst erlegt. Doch darf ich wohl unterlassen, hierüber an dieser Stelle ausführlicher zu werden, da ich wissenschaftlich Neues nicht berichten kann. Die Erfahrungen, die ich sammelte, bewegten sich ja überhaupt fast ausschließlich in kulinarischer Richtung. Denn zu der Zeit, als ich diese Tiere lebend oder in erlegtem Zustande beobachten konnte, mußte die Wissenschaft leider völlig zurücktreten; die Tiere waren für uns nicht mehr Studienobjekte, sondern nur noch „Nahrungsmittel“ geworden, die zu unserer eigenen Ernährung oder zur Verpflegung der Truppe in möglichst großer Menge zu erlegen unsere alleinige Aufgabe war, der gegenüber alle anderen Interessen zurücktreten mußten.

Glücklicherweise war wenigstens die Menge, in welcher das Wild erlegt werden konnte, recht beträchtlich, zumal in den „Wildreservaten“. Im Interesse der Erhaltung der ursprünglichen Tierwelt waren im Frieden eine Anzahl einzelner Gebiete in Deutsch-Ostafrika zu Wildreservaten erklärt worden, in denen die Jagd verboten war. Als das Wild in steigendem Maße zur Ernährung der Truppe herangezogen werden mußte, konnten derartige Beschränkungen natürlich nicht mehr aufrecht erhalten werden und der Abschuß von Wild wurde, soweit er zur Sicherstellung der Verpflegung erforderlich war, auch in solchen Gebieten gestattet.

Der Wildreichtum in diesen Jagdreservaten war erstaunlich. Ich lernte mehrere derselben kennen, so u. a. das nördlich des Rufiji etwa von Behobeho bis Kungulio sich erstreckende Gebiet und ein anderes, das auf der Westseite des Rufiji, südlich von Mkalinso bis zu dem von Westen her kommenden Teile dieses Flusses südlich der Shuguli-Fälle sich ausdehnte. Von Eingeborenen waren diese Gebiete fast unbewohnt.

Als ich sie zuerst kennen lernte, waren sie durch die Ereignisse des Krieges noch so gut wie unberührt und damals auch selbst von Etappenstraßen noch frei geblieben Ich traf sie daher noch in ihrem natürlichen Zustande. Das Wild war noch nicht, wie es später teilweise geschah, weggezogen und noch ziemlich vertraut. So habe ich noch bei Behobeho, vor allem in der Nähe des Tagalala-Sees, Bilder gesehen, die fast an das Paradies gemahnten. An vielen Stellen sah man — allerdings natürlich aus einer gewissen Entfernung — Wasserböcke, Buschböcke und andere Antilopen-Arten ungestört äsen; und erst beim Näherkommen wurden die Tiere flüchtig. In ähnlicher Weise wurde das Wild, vor allem auch Flußpferde und Elefanten, am Rufiji sowohl bei Mpanga wie weiter oberhalb, zwischen der Einmündung des Ruaha und etwa den Shuguli-Fällen, erst durch den allmählich zunehmenden Verkehr und den Ausbau der Etappenstraßen vergrämt.

In gleichem Maße wie das Großwild hatte zu jener Zeit auch das Federwild hauptsächlich nur noch als Nahrungsmittel für uns Wert und Interesse. Ich besaß damals noch eine Schrotflinte und eine kleinkalibrige Vogelflinte, die aber beide, da an einen Ersatz von Munition für sie nicht zu denken war, fast ausschließlich nur zum Nahrungserwerb dienen konnten. Hierfür kamen außer Nilgänsen, *Chenalopex aegyptiacus* (L.), die auf dem Rufiji bis Lupanga aufwärts überall häufig waren, und Tauben (*Vinago* sp.) fast nur Perlhühner in Betracht. Ich schoß hiervon zwei Arten, ein Helmperlhuhn, wohl *Numida reichenowi* Grant, und das Geierperlhuhn, *Acryllium vulturinum* (Hardw.); leider konnte eine genauere Bestimmung dieser wie einiger anderer Vögel nicht mehr vorgenommen werden, da mir damals keine Literatur mehr zur Hand war.

Den Marabu, *Leptoptilos crumenifer* ([Cuv.] Less.), habe ich noch bei Luvegu beobachtet, dem am weitesten nach Süden gelegenen Punkte, den ich erreichte

Flußfische konnten, obwohl wir am Rufiji saßen, nur in sehr beschränktem Umfange zu unserer Verpflegung herangezogen werden, und zwar aus dem Grunde, weil es uns an Fanggeräten fehlte. Nur zu der Zeit, während der ich meinen Standort in Luvegu hatte, konnte der Fischfang etwas betrieben werden. Dort wurden mir eines Tages von Eingeborenen schöne, von ihnen selbst geräucherte Fische zum Kaufe angeboten, die in dem einige Stunden entfernten Shuguli-Falle gefangen waren. Da diese Fische wenig appetitlich zubereitet waren und überdies stets nur in einzelnen Stücken gebracht wurden, entschloß ich mich, die Sache selbst in die Hand zu nehmen. An der Stelle des eigentlichen Shuguli-Falles macht der Rufiji eine doppelte Windung in Form eines flachen, spiegelbildlich verkehrten lateinischen „S“. Vor dem ersten Bogen stürzt er etwa 15—20 m über Felsen herunter. Dabei springen oft Fische aus dem Wasser heraus oder werden durch den Strudel herausgeschleudert Diese springenden Fische aufzufangen verstanden die schwarzen Fischer mit immerhin anerkennenswerter Geschicklichkeit.

Aus den Resten der beiden letzten Bindfadenrollen, die ich besaß, strickte nun ein mit mir zusammen in Luvegu stationierter Angehöriger unserer Feldtelegraphie, dessen Wiege in einem Finkenwerder Fischerhaus gestanden hatte, Handnetze, die den Fang erleichterten, und so gelang es, an besonders günstigen Tagen doch bis zu 20 und 25 Fische zu erbeuten. Sowohl frisch wie geräuchert brachten sie eine sehr geschätzte und begehrte Abwechselung in unsere bescheidenen Tafelfreuden. Zur Räucherung diente eine aus Holzstämmen und Palmblättern erbaute Hütte, die auch zur Aufbewahrung verwendet wurde.

Es wurden zwei Arten von Fischen gefangen: eine ihrem äußeren Habitus nach etwa Hecht-artige, fettarme Form und eine zweite, ziemlich fette und deshalb zum Räuchern besonders geeignete Art, anscheinend eine Cyprinodonten-artige Form, welche die Hauptmasse der Fänge bildete.

Bei meinem späteren Aufenthalte in Lupanga, weiter stromabwärts am Rufiji, konnten wir die Fischerei nicht mehr betreiben, da wir keinerlei Geräte mehr hierzu besaßen oder anfertigen konnten; auch die dort ansäßigen wenigen Eingeborenen schienen den Fischfang kaum auszuüben.

Was ich erzählen konnte, sind alles nur aus dem Gedächtnis zusammengetragene Bruchstücke. Daß die Erinnerung an die Zeit, in der ich die mächtigen Eindrücke der Tropen und zumal der fast unberührten tropischen Tierwelt erleben durfte, gerade wegen der Größe der Eindrücke für mich eine vorwiegend schmerzliche ist, wird wohl verständlich sein: denn alle diese Schätze der Natur, die der Forschung noch ein so weites Feld bieten, hat man uns entrissen. Und wenn es der deutschen Wissenschaft dereinst je wieder vergönnt sein sollte, auch auf diesen Gebieten der Forschung sich erneut zu betätigen, auf denen sie wahrlich nicht an letzter Stelle stand, so wird sie es nicht mehr im eigenen Lande tun können, sondern nur noch dort, wo man sie gnädig duldet oder wo man sie braucht — wie es der Fall war, als ROBERT KOCH — um nur einen Namen zu nennen — zur Bekämpfung und Erforschung verheerender Seuchen von denen zu Rate gezogen wurde, die uns — wider besseres Wissen — „Barbaren" gescholten haben.

Ueber den physiologischen Zahnausfall.

Von HERMANN POHLE.

Infolge der Neuordnung der Schausammlung des Berl. Zoolog. Museums wurde ein im Jahre 1862 ausgestopfter Wolf auseinander genommen und neu präpariert. Im Kopfe des alten Präparates hatte der Schädel gesessen, der nun besonders aufbewahrt wird. Bei seiner Mazeration zeigte sich, daß die Alveolen der ersten Prämolaren des Oberkiefers fast ganz mit Knochenmasse aufgefüllt waren und daß die Wurzel des rechten Zahnes (der andere ist bei den verschiedenen Präparationen verloren gegangen) fast ganz resorbiert, der Zahn also vor dem Ausfallen war. Diese Beobachtung veranlaßte mich zu genauerer Betrachtung des Zahnausfalles, deren Ergebnis ich hier kurz mitteilen möchte.

Wir unterscheiden zwei große Gruppen des Zahnausfalles, die wir als pathologischen und physiologischen Zahnausfall bezeichnen. Uns interessiert hier nur die zweite Art, die wieder in zwei Unterabteilungen zerfällt, nämlich

1) den physiologischen Zahnausfall infolge Zahnwechsels
2) den physiologischen Zahnausfall ohne Zahnwechsel.

Der erste ist so gut bekannt und beschrieben, daß hier auf ihn nicht eingegangen zu werden braucht. Es sei nur daran erinnert, daß er nicht nur bei Milchzähnen, sondern ausnahmsweise auch bei bleibenden Zähnen erfolgen kann. Der Zahnausfall ohne Zahnwechsel ist ebenfalls seit langer Zeit bekannt, d. h. man wußte, daß beim Menschen in einem bestimmten Alter die Zähne auszufallen pflegen (eine Senilitätserscheinung wie man annahm) und daß bei manchen Tieren bestimmte — meist kleine — Zähne frühzeitig (manchmal ehe das Gebiß vollständig ist) ausfallen. So geschieht es z. B. beim Braunbären mit dem $\underline{\mathrm{P}\ 2}$, dem $\overline{\mathrm{P}\ 2}$ und dem $\overline{\mathrm{P}\ 3}$, bei dem Zwergotter, Amblonyx, mit dem $\underline{\mathrm{P}\ 1}$, bei den Equiden mit dem $\underline{\mathrm{P}\ 1}$ u. s w.). In all diesen Fällen wußte man aber nur die Tatsache des Ausfalles, der Vorgang war wenig bekannt. Der erste, der hierüber etwas veröffentlichte, war Aichel (Abh. Akad. Wiss. Berlin 1918. Nr. 3), der diesen Vorgang bei *Elephas*, *Phacochoerus* und *Manatus* beschrieb. Da diese Tiere aber äußerst spezialisierte Formen sind, ist es gewagt, Schlüsse die aus Befunden bei ihnen gezogen wurden, zu verallgemeinern. Es werden daher Beobachtungen an Formen mit wenig oder nicht spezialisiertem Gebiß von einigem Wert sein. Voran stelle ich Aichels Beobachtungen bei Homo und bei Sus.

Beim **Menschen** beginnt (nach Aichel) zu einer bestimmten Zeit (am 1. Molaren spätestens im Alter von 33 Jahren) eine Resorption der Wurzelenden, auf die dann eine (oft viel stärkere) Resorption des Alveolenfortsatzes (senile Atrophie) des Kiefers verbunden mit einer Auffüllung der Alveole folgt. Auf diese Art wird der Zahn seines festen Haltes beraubt, beginnt zu wackeln und muß schließlich extrahiert werden. Dabei beginnt (nach Aichel) die Wurzelresorption am ersten Molaren zuerst, dann folgt der zweite und zuletzt der dritte. Entsprechend soll der erste Molar immer vor den beiden andern ausfallen. (Dabei ist natürlich vom pathologischen Zahnausfall abzusehen). Mit diesen Angaben steht allerdings die ältere Beobachtung in Widerspruch, daß der dritte Molar, der Weisheitszahn oft bald nach seinem Erscheinen wieder ausfällt.

Einen zweiten Fall (Original im Mineral. Inst. Kiel, Fundort: Mergel bei der Steinschleuse von Süderstapel bei Rendsburg) von physiologischem Zahnausfall hat Aichel von einem **Wildschwein** (Sus) beschrieben. Es handelt sich um ein sehr altes Tier, das im Oberkiefer keinen anderen Zahn mehr besaß als die $\underline{\mathrm{M}\,3}$. „Der Alveolarfortsatz der rechten Seite ist im übrigen völlig rückgebildet, nur eine Alveole des Prämolaren, der dem Eckzahn am nächsten steht, ist als verwachsene Vertiefung nachweisbar. An der linken Seite sind die Alveolen von M 2, M 1 und P 2 völlig verwachsen und stark erniedrigt, vorhanden sind die Alveolen von P 1 und P 4, doch auch hier ist starke Rückbildung nachweisbar.“ — Wir haben also hier einen Befund, der ganz den Beobachtungen beim Menschen entspricht.

Einen dritten Fall bildet der in der Einleitung erwähnte **Wolf.** Dieses Tier trägt die Nummer 2737 des Säugetierkataloges des B. Z. M. und wurde am 28. 1. 1862 vom Oberförster Reichenbach in Zanderbrück (Westpreussen) geschossen. Es ist ein altes männliches Tier mit stark abgekauten Molaren und Reißzähnen. Auch die übrigen Zähne haben keine Spitzen mehr. Der linke $\underline{\mathrm{M}\,2}$ und die rechten $\underline{\mathrm{I}\,3}$ und $\underline{\mathrm{P}\,1}$ fehlen ohne Spur einer Alveole.

Der Schädel ist normal gebaut, ohne irgend welche Anzeichen krankhafter Veränderungen. — Wahrscheinlich lag bei allen vier ersten Prämolaren eine Resorption der Wurzel vor. Zwar läßt sich das für den rechten $\overline{\text{P 1}}$ nicht mehr beweisen, da von ihm und seiner Alveole nichts mehr zu sehen ist. in den andern drei Fällen hat aber die Alveole immer dasselbe eigenartige Aussehen, wenn auch der zugehörende Zahn nur in einem Falle erhalten geblieben ist. Immer sind die Alveolen im ganzen Querschnitt etwa 1—2 mm tief mit einem zwar sehr unebenen, aber flachen Boden, der mit Grübchen und teils pickel-, teils stiftchenförmigen Höckern bedeckt ist. Die Ränder sind scharf und erheben sich wie bei jedem normalen Zahn etwas über das Niveau des umgebenden Kiefers. Der Querschnitt der Alveole ist um nicht mehr größer als der des Zahnhalses als bei jedem Zahne, und der Zahnhals ist nicht länger als gewöhnlich. Von einer Atrophie der Alveole kann man also nicht sprechen. Die Röntgenuntersuchung ergab, daß die Auffüllung der Alveole durch massive Knochenmasse geschehen ist. — Der erhaltene Zahn (rechter $\underline{\text{P 1}}$) zeigt Krone und Hals wie jeder $\underline{\text{P 1}}$ des Wolfes. Von der Wurzel ist nur ein $^1/_2$—$2^1/_2$ mm langes Stück erhalten, das mit breiter Fläche endet. In der Mitte dieser Fläche erkennt man den Pulpakanal als feines Loch, das von einer helleren Schicht umgeben ist. Die übrige Fläche ist mit größeren und kleineren Höckern und Vertiefungen bedeckt. Die Höcker sind pickelförmig, die Vertiefungen grubig mit gezackten Rändern oder haben die Gestalt eines kurzen Röhrchens. In diese Vertiefungen und Röhrchen hinein fassen die Höcker und Stiftchen der Alveole, wie auch umgekehrt die Höcker des Zahnes in die Vertiefungen der Alveole passen. Im ganzen muß dadurch ein sehr inniger Zusammenhang zwischen Zahn und Knochen zustande

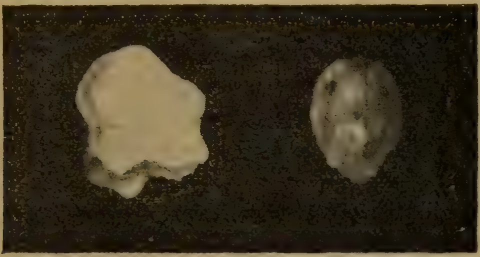


Fig. 1a. Fig. 1b.

Fig. 1. *Canis lupus* L. Nr. 2737 des B. Z. M.
Rechter $\underline{\text{P 1}}$.
a) Seitenansicht b) Unterseite.

gekommen sein, denn sonst hätte das Tier den Zahn sicher schon längst beim Kauen weggebrochen gehabt.

Noch einen Fall der gleichen Art konnte ich nachweisen. Unter einzelnen losen Zähnen im B. Z. M. fand ich einen weiteren P 1 eines Caniden, der wie der beschriebene aussieht, nur sind die Lakunen nicht so tief und die Höcker weniger hoch.

Etwas anders verläuft der Ausfall der Prämolaren bei den **Bären.** An einem mir vorliegenden Schädel eines Baribals (No 17370 des B. Z. M,) ist vom linken $\underline{\text{P 2}}$ nur noch die Wurzel erhalten. Die Krone ist weggebrochen und zwar weil sich quer durch den oberen Teil der Wurzel eine röhrenförmige Resorptionslakune zieht, die die Wurzel an dieser Stelle zum Abbrechen gebracht hat (siehe Fig. 2). In dieser Lakune liegt ein Knochenstiftchen, das am Hinterrand der Alveole vom Kiefer ausgeht und etwa $^3/_4$ der Länge der Lakune ausfüllt. Eine Atrophie der Alveole ist auch hier nicht eingetreten. Auf der rechten Seite sind die Resorptionslakunen sogar quer durch den unteren Teil der Krone gewachsen; der ganz vom Zahnfleisch bedeckt war. Im Unterkiefer fehlt beiden P 2 eine Krone. Die Oberfläche der Wurzel zeigt auch die Resorp-

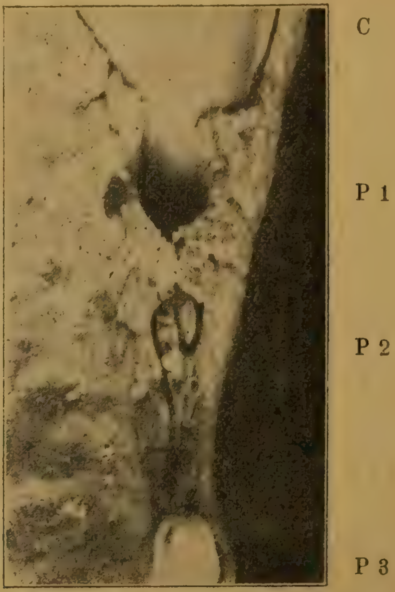


Fig. 2. *Euarctos.* Nr. 17370 des B. Z. M.
Anfang der linken Backenzahnreihe des Oberkiefers.
Mit perforiertem $\underline{\text{P 2}}$.

tionserscheinungen. — Entsprechend fand ich bei einem Lippenbären ebenfalls vom $\underline{P\ 2}$ nur noch die Wurzel, in die von der Seite ein dornähnlicher Fortsatz des Kieferknochens hineinragte. — In diesem Falle wird also Verlust der Zahnkrone durch Perforation des Zahnes mit folgendem Zerbrechen erreicht. Ist dann die Krone verloren gegangen, so wird wahrscheinlich Wurzel und Alveole durch Resorption und Auffüllung der Resorptionslakunen mit Knochenmasse beseitigt. Es scheint dieser Vorgang bei den Bären allgemein einzutreten, denn die mir vorliegenden Schädel besitzen entweder noch die vollständigen P 2 (junge Tiere), oder keinen Rest davon, oder aber es ist eine kronenlose Wurzel vorhanden, deren Oberfläche Resorptionsspuren trägt. Allerdings sind sie gewöhnlich nicht so deutlich wie in dem abgebildeten Fall.

Als besondere Fälle des Zahnausfalls sind schließlich die „festgewachsenen Zähne“ zu nennen, sowohl die seltenen in Funktion befindlichen als auch die weit häufigeren retinierten. Auch in diesen Fällen (nur vom Menschen bekannt) dringt das Knochengewebe in Resorptionslakunen des Zahnes ein wie bei dem Wolf die Vorsprünge des Knochens in die Wurzel Bei diesem haben alle Vorsprünge eine mehr oder weniger vertikale Richtung. Infolgedessen war ein Loslösen des Zahnes möglich. Hätten die Resorptionsvorgänge — diese Annahme ist bei den festgewachsenen Zähnen des Menschen verwirklicht — auch schräg verlaufende Röhrchen in die Wurzel gegraben, so wäre es vielleicht, da die Knochenbildung den Resorptionslakunen folgte, zu einem wirklichen Festwachsen gekommen. Natürlich wäre auch dieses Festwachsen nur vorübergehend gewesen, denn bei fortschreitender Resorption wäre schließlich die Wurzel doch so weit aufgelöst worden, daß ein Ablösen der Krone stattgefunden hätte.

Eine weitere Möglichkeit für den Vorgang des Zahnausfalles dürfte es kaum geben. Entweder wird also der Zahn fast als Ganzes nach geringer Resorption durch Atrophie der Alveolen beseitigt, wie beim senilen Zahnausfall des Menschen, oder aber es wird die Wurzel aufgelöst, so daß die Krone schließlich abfällt, oder es wird die Krone abgetrennt und dann die Wurzel aufgelöst.

Eine Erklärung für den physiologischen Zahnausfall zu finden ist schwer. Aichel (l. c.) will ihn als Alterserscheinung ansehen. Dem widerspricht aber sein Vorkommen bei kaum erwachsenen Tieren. Ich bin eher geneigt, ihn als ein Erbteil von alten Vorfahren aus der Reptilienzeit der Säuger anzusprechen. Bei den Reptilien sehen wir ja, daß die Zähne in ganz regelmäßigen Intervallen gewechselt werden (besonders bekannt ist dieser Vorgang vom Giftzahn der Schlangen) Der neue Zahn entsteht hinter dem alten und schiebt sich nach dessen Ausfall an seine Stelle. Der Ausfall kann also nicht durch den Nachfolger direkt veranlaßt werden. Trotzdem gilt der Satz: Der Zahnausfall tritt ein, wenn der Zahn ein bestimmtes Alter erreicht hat Übertragen wir dies auf die Säugetiere, so werden wir auch hier einen Zahnausfall erwarten, der (wie auch die oben mitgeteilten Fälle beweisen) eintritt, ohne daß ein Nachfolger die Veranlassung gibt. Demnach würden die Milchzähne auch ausfallen, wenn kein bleibender Zahn dahinter stände. Diese Tatsache können wir bei den Tieren beobachten, bei denen einzelne Milchzähne keinen Platznachfolger haben, wie z. B. der Cd von Hyrax (Siehe Brauer, Sitz. Ber. Ges. Nat. Fr. 1913, p. 118). Falsch wäre es aber meines Erachtens, den bleibenden Zähnen jede Bedeutung für den Ausfall der Milchzähne abzusprechen, finden wir doch — besonders bei Huftieren — daß die Resorptionen am Milchzahn gerade die Wurzeln am stärksten treffen, die dem kommenden Zahn am meisten im Wege sind und daß zuletzt im Milchzahn durch die Resorptionen eine Höhlung entsteht, in die die Krone des kommenden Zahnes genau hineinpaßt. Auch die Tatsache, daß die Milchzähne, die keinen Nachfolger haben, länger stehen bleiben als die später entstandenen Nachbarn mit Nachfolgern, dürfte in diesem Sinne zu deuten sein.

Betrachten wir nun einmal die Lebensdauer der Zähne in den oben mitgeteilten Fällen, so finden wir, daß beim Wolf zuerst der Zahn ausfällt, der von allen Zähnen des Gebisses zuerst fertig geworden ist. Etwas Ähnliches läßt sich auch aus dem Verhalten der Zähne beim Menschen schließen und das Gleiche schließt auch Aichel aus den Befunden bei *Elephas*, *Manatus* und *Phacochoerus*. So läßt sich denn für diese Fälle der Satz Aichel's anwenden: „Der Eintritt der physiologischen Wurzelresorption steht zeitlich in Abhängigkeit von dem Zeitpunkt der Beendigung des Zahnwachstums". Etwas anders liegen die Verhältnisse bei den früh ausfallenden Zähnen des Bären (und anderer Säuger). Beim Baribal gehören die P 2 zu den zuletzt fertig werdenden Zähnen. Sie durchbrechen den Kiefer erst, nachdem die J, P 4 und M 1 in Stellung sind. Es kann also hier der Ausfall nicht nur vom Zeitpunkt der Fertigstellung des Zahnes abhängen. Bei andern Bären (*Melursus, Tremarctos*) bleiben, trotzdem die Verhältnisse fast die gleichen wie beim Baribal sind, die P 2 bis ins Alter erhalten. Es ist also die Lebensdauer der Zähne auch artlich verschieden. Vergleichen wir nun die P 2 des Baribal mit den erhalten bleibenden Zähnen desselben Tieres, so fällt ihre unverhältnismäßige

Kleinheit auf, die vermuten läßt, daß diese Zähnchen für das Tier keine Bedeutung mehr haben, daß sie beim Beißen und Kauen nicht mehr benutzt werden. Diese Vermutung wird auch dadurch gestützt, daß diese Zähne beim Eisbären im Unterkiefer gar nicht mehr auftreten. Der Ausfall scheint also auch von der Benutzbarkeit des Zahnes abzuhängen. Bei diesen rudimentären Zähnen wird die Lebensdauer mit dem Rudimentärwerden herabgesetzt: der frühere Ausfall stellt eine Etappe auf dem Wege zum gänzlichen Verlust dar.

Über den Vorgang des Zahnausfalls können wir feststellen, daß immer Resorptionen an der Wurzel ihn einleiten und in vielen Fällen bedingen. Dazu tritt bei bestimmten Tieren Resorption des Kieferrandes. Die Erscheinungen der senilen Atrophie des Kieferrandes, die beim Menschen den Ausfall mitbedingen, treffen bei diesem wohl nur zufällig mit dem physiologischen Zahnausfall zusammen, weil eben beim Menschen (wohl auch beim Schwein) die Lebensdauer der Zähne bis zum Beginn des Greisenalters reicht, mit dem die senile Atrophie ihren Anfang nimmt. Des weiteren wissen wir über den Vorgang des Zahnausfalls durch Aichels Untersuchungen, daß von der Wurzel den Resorptionen ein Widerstand entgegengesetzt wird, der von ihrer Größe, ihrer Konsistenz und ihrer Fähigkeit, die Resorptionen durch Zementneubildung aufzuheben, abhängt. Durch das Zusammenwirken all dieser Faktoren ergibt sich für jede Tierart eine bestimmte Reihenfolge des Zahnausfalls, die aber auch noch durch Zufälligkeiten modifiziert werden kann. Die gleichen Zähne beider Seiten fallen immer annähernd zugleich aus (Siehe den vom Wolf beschriebenen Fall, wo sogar die vier entsprechenden Zähne beider Kiefer annähernd zugleich ausgefallen sind).

Alle diese Bedingungen der Lebensdauer eines Gebisses lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen, die die von Aichel (l. c. pag. 43) aufgestellten Gesetze des physiologischen Zahnausfalles enthalten:

I. Auch bei den Säugetieren kommt jedem Zahn eine bestimmte Lebensdauer zu, die verschieden sein kann von der Zeit, die das Tier nach Entstehung des Zahnes noch leben kann.

II. Nach Ablauf der die Lebensdauer darstellenden Zeit wird der Zahn durch Resorptionen an der Wurzel und (manchmal) am freien Rande des Alveolarteils des Kiefers zum Ausfallen gebracht (Physiologischer Zahnausfall)

III. Der physiologische Zahnausfall ist eine Funktion:
a) der Tierart,
b) der Benutzung des Zahnes,
c) des Zeitpunktes der Beendigung des Zahnwachstums,

d) der Größe und Konsistenz der Wurzeln,
e) der Fähigkeit der Wurzeln, Zement abzulagern.

IV. Die einzelnen Zähne eines Gebisses erleiden den physiologischen Ausfall in einer für die Tierart charakteristischen Reihenfolge.

Nahtanomalien an Anthropoidenschädeln. III.

Von ADOLF REMANE.

Das Vorkommen des Inkabeins bei Anthropoiden.

Der als Inkabein bezeichnete überzählige Knochen entsteht durch eine die Hinterhauptsschuppe quer durchschneidende Naht (Sutura occipitalis transversa), die beiderseits in der Nähe der Asterien ihren Ursprung nimmt. Das Inkabein gleicht also in Form und Lage weitgehend dem Interparietale vieler Säugetiere, mit dem es auch in vielen anatomischen Lehrbüchern identifiziert wird. Die embryologischen Befunde — sowohl nach der Deutung AICHELS[1], [2]) als auch nach der Auffassung RANKES[17]) — zeigen jedoch, daß die morphologische Übereinstimmung zwischen Inkabein und Interparietale noch nicht zur Homologisierung beider Knochen berechtigt, da die untere Begrenzungsnaht des Inkabeins innerhalb der häutig angelegten Oberschuppe verläuft und nicht deren untere Begrenzung bildet, wie es eine Gleichstellung mit dem Interparietale fordern würde Es entspricht also das Inkabein nur einem Teil (allerdings dem größten) des Interparietale.

Noch in neuerer Zeit wird das Inkabein als eine lediglich beim Menschen vorkommende Anomalie betrachtet. BOLK[3]) bezweifelt 1913 sein Vorkommen bei den Affen überhaupt und ist geneigt, das Auftreten mehrerer Ossifikationszentren in der Hinterhauptschuppe des Menschen als Neuerwerb anzusehen. In gleicher Weise bestreitet AICHEL[1], [2]) 1913 das Vorkommen eines derartigen Knochens bei den Affen und dieser Autor glaubt in der Ausdehnung des Gehirns und der durch den aufrechten Gang eingetretenen Schwerpunktsverlagerung am Schädel das kausale Moment für das Auftreten des Inkabeins als Neubildung beim Menschen gefunden zu haben.

Noch in demselben Jahre beschrieb jedoch RANKE[18]) den ersten und bisher einzigen*) Fall eines Inkabeins an einem

---

*) Das Vorkommen eines Interparietale bei Anthropoiden ist oft behauptet worden (besonders KIRCHNER[12]). Auch R. MARTIN[13]) schreibt in seinem Lehrbuch der Anthropologie: „Bei den Anthropomorphen, bei denen ein isoliertes Interparietale bei jungen Tieren die Regel ist, . . .“ In allen diesen Fällen handelt es sich um Verwechselungen mit Fontanellknochen. Ein echtes Interparietale ist an Anthropoidenschädeln noch nie beobachtet worden.

Menschenaffenschädel und zwar ein Os Incae dimidium sinistrum bei einem nahezu erwachsenen Schimpansen.

Doch möchte ich diesen Fall durchaus noch nicht als sicher zur Gruppe des Os Incae gehörig bezeichnen, wie Ranke es tut, sondern als zweifelhaften Fall betrachten. Der betreffende Knochen weicht nämlich in manchen Punkten von der typischen Form des Inkabeins ab, indem z. B. der Ursprung der Sutura transversa viel weiter vom Asterion entfernt liegt als es normalerweise beim echten Inkabein der Fall ist. Zudem sind hier gleichzeitig noch mehrere Nahtknochen in der Lambdanaht vorhanden!

Unter dem Schimpansenmaterial des Berliner Zool. Museums fand ich nun drei Schädel mit überzähligen Knochen in der Hinterhauptsschuppe, die den für ein Inkabein zu fordernden Bauverhältnissen besser gerecht werden. Von diesen drei interessanten Schädeln sei hier eine kurze Beschreibung gegeben.

1) Schädel Nr. A. 9.09 juv. (Abb. 1). Alter: die zweiten Milchmolaren beginnen durchzubrechen. Das Inkabein selbst ist leider herausgebrochen, doch läßt die Umrandung der Öffnung nicht den geringsten Zweifel daran aufkommen, daß ein Inkabein vorhanden war und die untere Begrenzungslinie nicht durch einen Bruch entstanden ist. Der Bau des Inkabeins ist fast vollkommen symmetrisch Die Sutura occipitalis transversa entspringt beiderseits einige mm oberhalb des Asterion, verläuft zunächst horizontal nach innen, biegt dann nach oben um und bildet in ihrem mittleren Teil einen flachen, nach unten offenen Bogen. Die Nähte sind reich gezähnt. Ob das Inkabein geteilt war, kann mit Sicherheit weder behauptet noch bestritten werden; jedoch ist das Vorhandensein eines kleinen Spitzenknochens am Lambda sehr wahrscheinlich.

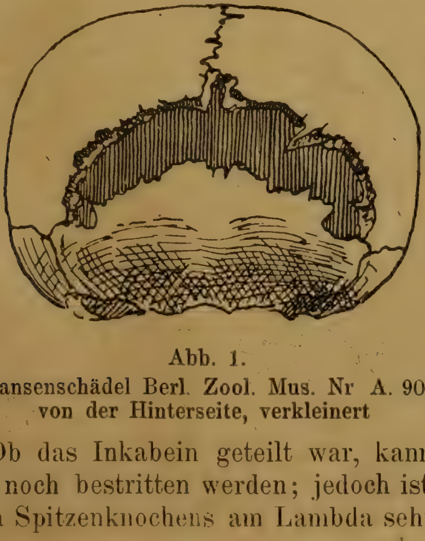


Abb. 1.
Schimpansenschädel Berl. Zool. Mus. Nr A. 909 jur., von der Hinterseite, verkleinert

Falls eine Teilung des Inkabeins vorhanden war, war keines der Teilstücke mit einem angrenzenden Knochen verschmolzen. Die direkte Entfernung der beiden Endpunkte der Sutura occipitalis transversa beträgt 55 mm, die Höhe des Inkabeins in der Medianebene 20 mm.

2) Schädel Nr. 103.07.4 juv. von Lt. Jacob bei Lolodorf gesammelt (Abb. 2). Alter: das Milchgebiß ist vollzählig. An diesem Schädel ist ein Os Incae quadripartitum vorhanden, dessen rechter innerer Teil mit der übrigen Hinterhauptsschuppe verwachsen ist. Die drei noch gesonderten Teile des Inkabeins zeigen nahezu gleiche Größe, nur der linke äußere übertrifft die beiden anderen um ein geringes. Leider sind auch hier zwei Teilstücke (das linke innere und das rechte äußere) herausgefallen. Die linke Hälfte der Sutura occipitalis transversa zeigt große Übereinstimmung mit dem entsprechenden Teil des vorher beschriebenen Falles Wie dort entspringt die Naht ca 8 mm oberhalb des Asterion, verläuft eine Strecke horizontal nach innen, biegt dann nach oben um und verläuft bis dicht vor die Sagittalebene des Schädels schräg nach oben innen In der Sagittalebene biegt sie nochmals nach oben um und mündet direkt im Lambda. Der letzte Teil gehört, streng genommen nicht mehr zur Sutura occipitalis transversa, sondern bildet eine Trennungsnaht innerhalb des Inkabeins; da aber, wie erwähnt, das rechte innere Teilstück des Inkabeins mit der Hinterhauptsschuppe verwachsen ist, erscheint dessen linkes Begrenzungsstück, der eben beschriebene letzte Nahtteil, als Verlängerung der Sutura occipitalis transversa.

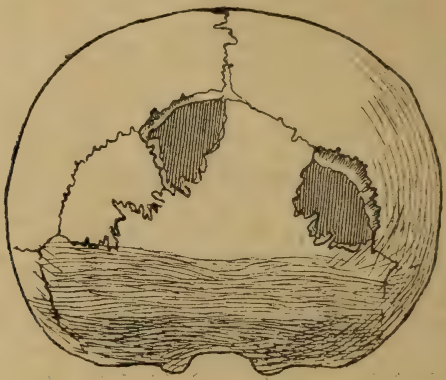


Abb. 2.
Schimpansenschädel Berl. Zool. Mus. Nr. 103.07.4 juv., von der Hinterseite, verkleinert.

Die Trennungsnaht zwischen den beiden linken Teilen des Inkabeines trifft senkrecht auf die Lambdanaht. Die Nahtbegrenzung des rechten äußeren Teilstückes weicht nur wenig von der des entsprechenden linken ab. Die gleichfalls einige mm oberhalb des Asterion entspringende Naht ist in ihrem unteren Teil etwas ansteigend nach innen oben gerichtet, wendet sich dann nach oben und außen und trifft senkrecht auf die Lambdanaht.

Die Größe der drei Teilstücke des Inkabeins ist folgende: Linker äußerer Teil: Breite 25 mm, Höhe 18 mm; linker innerer Teil: Breite 22 mm, Höhe 18 mm; rechter äußerer Teil: Breite 21 mm, Höhe 12 mm. Im Verhältnis zur Schädelgröße dieses noch jungen Tieres zeigen also diese Knochen ziemlich beträchtliche Größe.*)

3) Schädel Nr. 103.07.12 von Lt. Jacob gesammelt. An diesem Schädel sind nur die beiden äußeren Teilstücke eines Inkabeins vorhanden, während die ganze mittlere Partie mit der Hinterhauptsschuppe verschmolzen ist. Es handelt sich also um ein Os Incae laterale dextrum et sinistrum. Gleiche Variationen des Inkabeins sind ja auch beim Menschen beobachtet worden (vergl: RANKE: Die überzähligen Hautknochen [17] p. 370 Ab. 58). Die Ursprungsstelle und der Verlauf der Sutura occipitalis transversa ist im wesentlichen mit dem vorher geschilderten identisch, nur ist sie links in ihrem äußeren Teil sogar etwas nach unten geneigt. Beiderseits biegt dann die Naht nach oben um und trifft senkrecht auf die Lambdanaht,

Als gemeinsame Merkmale der eben beschriebenen Bildungen hebe ich folgende nochmals hervor: 1) Der stets wenige mm oberhalb des Asterion gelegene Ursprung der Sutura occipitalis. 2) Ihr im äußeren Teile ± horizontale Verlauf, während der mittlere Teil, soweit vorhanden, in einem flachen nach unten offenen Bogen verläuft. 3) Die Lambdanaht wird durch das Vorhandensein des Inkabeins gar nicht oder nur sehr wenig (Fall 2) in ihrem Verlauf beeinträchtigt.

Anhangsweise möchte ich hier die Beschreibung eines weiteren Schimpansenschädels mit ähnlichen Knochen am Hinterhaupt einschalten, die möglicherweise gleichfalls zur Gruppe des Os Incae gehören.

Schädel Nr. 6983 GERRARD Im hinteren Teile der Sagittalnaht sowie im oberen Teile der Lambdanaht findet sich eine Anzahl kleiner Nahtknochen, links außerdem ein kleiner Asterienfontanellknochen. Im unteren Teile der Lambdanaht liegt beiderseits ein größerer accessorischer Knochen, der in die Hinterhauptsschuppe hineinragt und in Lage, Größe und Verlauf der Nahtumrandung fast vollkommen den äußeren Teilstücken der unter 2 und 3 beschriebenen Inkabeine entspricht. In Anbetracht der Anwesenheit zahlreicher, wenn auch bedeutend kleinerer Nahtknochen, nehme ich von einer Zuzählung dieser Knochen zur Gruppe der Os Incae vorläufig Abstand.

---

*) Weitere Anomalien dieses Schädels sind: Oberhalb der Ala magna besteht beiderseits eine wenige mm breite Nahtverbindung zwischen Jugale und Squamosum. Die Nasalia sind stark reduziert, so daß die Partes frontales ossis maxillaris sich über ihnen auf eine weite Strecke berühren.

Ich habe in der vorhergehenden Beschreibung für die betreffenden Knochen ohne weiteres die Bezeichnung Inkabein gebraucht, ohne die Berechtigung hierzu in jeder Hinsicht nachzuweisen. Dies soll hier nachgeholt werden. Zunächst wäre die Frage zu erörtern, ob es sich um Inkabeine oder etwa Interparietalia handele. Die endgültige Entscheidung dieser Frage ist, wie erwähnt, nur durch embryologische Untersuchungen herbeizuführen. Nun ist aber bei der Seltenheit des „Inkabeins“ bei den Anthropoiden und der Seltenheit von Anthropoidenembryonen überhaupt mit dem Glückszufall, einen Anthropoidenembryo mit der Anlage eines Inkabeins zu finden, kaum zu rechnen Wir sind in dieser Hinsicht also lediglich auf Wahrscheinlichkeitsbeweise angewiesen.— Unter diesen wären die bisherigen Untersuchungen an normalen Anthropoidenfoeten anzuführen, die auf einen gleichen Aufbau der Hinterhauptsschuppe bei Anthropoiden und Mensch schließen lassen. Wenigstens hat DENIKER[6]) die selbständige Entstehung der Oberschuppe beim Gorilla nachgewiesen und am Hinterhauptsbein neugeborener Anthropoiden kann man bisweilen dieselben Spalten (die seitliche Incisurae mendosae und mitunter eine mediane Spalte am Oberrand) wie bei entsprechenden menschlichen Hinterhauptsbeinen beobachten. Ist aber das Hinterhauptsbein bei Mensch und Anthropoid in seinem Aufbau gleich, so ist es durchaus wahrscheinlich, daß auch anormale Bildungen von solcher Übereinstimmung wie das Inkabein des Menschen und die hier beschriebenen Knochen als gleichwertige Gebilde zu betrachten sind.

Weiterhin wäre zu erwähnen, daß ein Interparietale bei Affen normalerweise überhaupt nicht vorkommt, und, soweit ich sehe, auch als Anomalie noch nie mit Sicherheit festgestellt worden ist. Erst bei einigen kleinen Lemuridengattungen wie *Lepidolemur*, *Chirogale*, *Microcebus* u. a. tritt ein Interparietale nahezu konstant auf, doch auch hier fehlt noch der Nachweis, daß es sich in diesen Fällen um ursprüngliches Verhalten handelt.

Schließlich nenne ich noch folgende morphologische Besonderheiten, die für eine Identifikation dieser Knochen mit dem Inkabein sprechen: 1) Die Auflösung in mehrere Teilstücke, die wohl beim Inkabein des Menschen, nicht aber beim Interparietale ein Analogon besitzt 2) Der Ursprung und Verlauf der Sutura occipitalis transversa, die mehr der Begrenzungsnaht des Inkabeins als der des Interparietale ähnelt.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, daß bei der vorläufigen Entscheidung, ob Inkabein oder Interparietale, weit mehr Argumente für ersteren Knochen sprechen.

Leichter ist die Abgrenzung des Inkabeins gegen die übrigen, beim Schimpansen recht zahlreichen accessorischen Knochen der Hinterhauptsschuppe Als solche sind zu nennen: Lambdafontanellknochen (Spitzenknochen), Asterienfontanellknochen und Nahtknochen.

Der Unterschied zwischen Inkabein und Spitzenknochen beruht beim Schimpansen abgesehen von der stets viel geringeren Größe des letzteren darauf, daß sich das Inkabein durch seine Lage deutlich als Teil des Hinterhauptsbeines erweist, während die Spitzenknochen ebenso deutlich zwischen Hinterhauptsbein und den beiden Scheitelbeinen gelegen erscheinen Nicht selten dringt der Spitzenknochen sogar ziemlich weit zwischen die beiden Scheitelbeine vor

Für den Vergleich mit Asterienfontanellknochen kämen die unter 2 und 3 beschriebenen seitlichen Teilstücke des Inkabeins in Betracht. Hier erweist sich der mehrfach erwähnte Ursprung der Sutura occipitalis oberhalb der Asterien als sicheres Unterscheidungsmerkmal, denn dadurch wird eine Berührungsfläche zwischen Inkabein and Schläfenbein verhindert, während eine solche zwischen Asterienfontanellknochen und Schläfenbein stets vorhanden ist.

Schließlich spricht gegen eine etwaige Deutung der Fälle 2 und 3 als Nahtknochen die durchaus symmetrische Lage der entsprechenden Teilstücke auf beiden Seiten Nur bei Schädel Nr. 6983 sowie dem von Ranke beschriebenen Fall muß die Frage, ob Nahtknochen oder Inkabein noch offen bleiben, obwohl bei Abwägung aller Einzelheiten mehr Argumente zu Gunsten der Deutung als Inkabein sprechen.

Aus diesen Betrachtungen ziehe ich das Fazit, daß die unter 1—3 beschriebenen überzähligen Knochen nach den augenblicklichen Untersuchungsmöglichkeiten durchaus als Homologa des menschlichen Inkabeins betrachtet werden müssen und deshalb auch ihre Bezeichnung als „Inkabein“ berechtigt ist.

Dieses Inkabein ist bisher nur beim Schimpansen gefunden worden. Der für diese Gattung errechnete Häufigkeitswert von nahezu 1,6 % liegt sogar innerhalb der für die einzelnen Menschenrassen gefundenen Werte. Die vorher angedeuteten Anschauungen über das Inkabein als Neuerwerb des Menschen, können also in dieser Form nicht mehr aufrecht erhalten werden

Nahtreste im Bereiche der Hinterhauptsschuppe konnten mehrfach beobachtet werden. In erster Linie handelte es sich hierbei um Suturae mendosae. Die Frage, ob diese Suturae mendosae Reste der Sutura occipitalis transversa oder Bildungen sui generis sind, will ich hier nicht erörtern; jedoch muß ich betonen, daß ihre Lage genau derjenigen der Enden der Sutura occipitalis entspricht und die oft vorhandene Neigung nach unten in der unteren Begrenzungsnaht des linken Teilstückes bei Fall 3 ihr Analogon besitzt.

Beim Schimpansen konnte ich an drei Schädeln Suturae mendosae feststellen An dem ersten, der einem fast erwachsenen Individuum angehörte, nahmen sie beiderseits einige mm oberhalb des Asterion ihren Ursprung und verliefen schräg nach unten. Ihre Länge betrug ca. 10 mm. Gleichen Verlauf und nahezu gleiche Länge besitzen die Nahtreste auch an dem zweiten Schädel (A 4809[4]) der einem etwas jüngeren Tier angehört Als Besonderheit kommt hier jedoch hinzu, daß sich an der Ursprungsstelle der Suturae mendosa beiderseits ein kleines Knöchelchen befindet, das größtenteils in das Scheitelbein vorspringt. Ich glaube diese beiden Knöchelchen als Fontanellknochen in der fötalen Incisura mendosa deuten zu dürfen, da die vollkommen gleiche Lage auf beiden Seiten gegen eine Deutung als einfache Nahtknochen spricht. Der dritte Schädel (A 909) stammt von einem neugeborenen Individuum. Die kurzen Suturae mendosae sind hier jedoch kaum als „Anomalie“ aufzufassen, sondern stellen die Reste der regulär im Verschluß befindlichen Incisura mendosae dar. Gleichzeitig findet sich an diesem Schädel noch ein etwas längerer, von der kleinen Fontanelle in der Sagittalrichtung in die Oberschuppe einschneidender Nahtrest. Ein derartiger Nahtrest wurde ja auch von Ranke[18]) an Schädel des neugeborenen Orangs(Quix beschrieben und dürfte dem entsprechenden Einschnitt der menschlichen frotalen Oberschuppe gleichzusetzen sein.

Beim Gorilla konnte ich nur in zwei Fällen kurze Suturae mendosae beobachten. Doch ist an jugendlichen Schädeln die Incisura mendosa nahezu konstant durch einen scharfen Knick der Lambdanaht, dicht oberhalb der Asterien kenntlich. Manche junge Schimpansenschädel zeigen einen ähnlichen Knick, während ich beim Orang die Lambdanaht stets mehr oder minder geradlinig vom Asterion zum Lambda verlaufen sah.

Zitierte Literatur zu I—III.

1) Aichel, O. 1913. Über die Entstehung des Inkabeins. Anat. Anz. v. 43.
2) id. 1913. Über die Entstehung des Inkabeins. Zeitschr. f. Ethnologie v. 45.
3) Bolk, L. 1913. Über die Obliteration der Nähte am Affenschädel. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. v. 15.
4) v. Deinse. 1912. The sutura parietalis of the Mammals. Anat. Anz. v. 41.
5) id. 1914. Again the sutura parietalis of the Mammals. Anat. Anz. v. 45.
6) Deniker, J. 1886. Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoides. Arch. Zool. expér. ser. 2. T. III, 2.
7) Le Double. 1903. Traité des variations des os du crâne de l'homme. Paris.*)
8) Frassetto. 1899. Di un cranio di Simia satyrus L. con rara sutura supranumeraria nel parietale destro. Boll. Mus. Zool. Anat. Univ. Torino. v. 14.
9) Hepburne, D. 1907. Anomalies in the Supra-inial Portion of the Occipital-Bone. Journ. Anat. u. Physiol. London. v. 42.
10) Hrdlicka, A. 1903. Divisions of the Parietal-Bone in Man and other Mammals. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist v. 19.
11) id. 1903. Fürther Instances of Parietal Divisions. Amer. Nat. v. 38.
12) Kirchner, G. 1895. Der Schädel des Hylobates concolor, sein Variationskreis und Zahnbau. Dissert. Erlangen.
13) Martin, R. 1914. Lehrbuch der Anthropologie. Jena.
14) Patten, C. F. 1911. Cranium of a young Orang, showing bilateral and symmetrical complete bipartite Division of the Parietals. Journ. Anat. & Physiol. London. v. 46.
15) id. 1911. Cranium of a Chimpanzee, showing Metopic-Suture. l. c. v. 46.
16) id. 1912. Cranium of an adolescent Chimpanzee showing bilateral and symmetrical bipartite division of the Parietals, with multipartite division of the upper segments. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. v. 14.
17) Ranke, J. 1899. Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldachs. Abh. bayr. Ak. Wissensch. Math. phys. Kl. II. v. 20_2.
18) id. 1913. Über das Interparietale und die Verknöcherung des Schädeldachs bei Affen. S. B. bayr. Ak. Wissensch. Math. phys. Kl. 1913.
19) Schwalbe, G. 1901. Über den supranasalen Teil der Stirnnaht. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. v. 3.
20) id. 1904. Über die Stirnnaht bei den Primaten. l. c. v. 7.
21) Selenka, E. 1898/99. Menschenaffen I u. II. Wiesbaden.
22) Welcker. 1892. Abnorme Schädelnähte beim Menschen und den Anthropomorphen.*)

---

*) Diese Arbeiten konnte ich nicht rechtzeitig erhalten.

J. F. Starcke, Berlin SW. 48, Wilhelmstr. 135.

3932
MAY 16 1923

Nr. 8—10. 1921

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom Oktober bis Dezember 1921.

Ausgegeben am 15. April 1922.

Vorsitzender: Herr Schuberg.

Inhalt:

Bericht des Vorsitzenden über das Geschäftsjahr 1921.
Schulze, P., Ein neues Verfahren zum Bleichen und Erweichen tierischer Hartgebilde.
Hilzheimer, M., Über den Metatarsus eines *Equus hemionus fossilis* Nhrg. aus Königswusterhausen.
—, Über den Epistropheus des Moschusochsen.
v. Lengerken, H., Die letzten Luchs- und Bärenreste in Bayern.
Kühnemann, A., Über das albanische Zwergrind.
Arndt, W., Reste der Eiszeitfauna in Gewässern der Mark Brandenburg.

Bericht des Vorsitzenden über das Geschäftsjahr 1921

Das 148. Geschäftsjahr unserer Gesellschaft, über das ich heute satzungsgemäß zu berichten habe, ist glücklicherweise von Störungen, wie sie, durch die politischen Verhältnisse bedingt, in dem vorhergehenden Jahre mehrfach vorkamen, verschont geblieben. Unsere Sitzungen konnten regelmäßig stattfinden. Freilich bleibt die Not der Zeit im Leben unserer Gesellschaft auch jetzt noch nicht ganz unbemerkt.

Von den im Kreise unserer Mitglieder eingetretenen Veränderungen sind die folgenden zu vermerken:

Unser früheres ordentliches Mitglied Herr Claussen, der einem ehrenvollen Rufe nach Erlangen folgte, wurde bei seinem Weggange zum Ehrenmitgliede gewählt.

Durch den Tod uns entrissen wurden unsere beiden ältesten ordentlichen Mitglieder, Herr v. Waldeyer-Hartz am 23. Januar und Herr F. E. Schulze am 29. Oktober. Beide hatten seit 37 Jahren unserer Gesellschaft als ordentliche Mitglieder angehört.

Wir werden den hervorragenden Gelehrten, deren Namen in der Geschichte der Wissenschaft fortleben werden, auch in unserem Kreise ein treues und ehrendes Andenken bewahren.

Neue ordentliche Mitglieder sind im Laufe des Jahres nicht ernannt worden.

Aus der Reihe unserer außerordentlichen Mitglieder sind uns Todesfälle nicht bekannt geworden.

Neu aufgenommen als außerordentliche Mitglieder wurden die Herren:

- Dr. ARNDT, Assistent am Zoologischen Museum in Berlin,
- Dr. STRESEMANN, Assistent am Zoologischen Museum in Berlin,
- Dr. NACHTSHEIM, Privatdozent, Abteilungsvorsteher am Institut für Vererbungsforschung (Landwirtsch. Hochschule), in Berlin,
- Dr. Graf HALLER v. HALLERSTEIN, Assistent am 1. anatom. Institut der Universität Berlin,
- Prof. Dr. GOLDSCHMIDT, 2. Direktor des Kaiser-Wilhelm-Inst. für Biologie, in Berlin-Dahlem.

Die Gesamtzahl unserer Mitglieder beträgt zur Zeit 267; darunter sind: Ehrenmitglieder 7, ordentliche Mitglieder 13, außerordentliche Mitglieder 247.

Die wissenschaftliche Tätigkeit während des verflossenen Geschäftsjahres war eine recht rege; die Anmeldungen zu Vorträgen waren so zahlreich, daß mehrere der Sitzungen, die für kleinere Mitteilungen bestimmt zu sein pflegen, für Vorträge benützt werden mußten.

Die Gesamtzahl der wissenschaftlichen Sitzungen betrug 19. In 12 Sitzungen wurden Vorträge gehalten, in 7 kleinere Mitteilungen bekannt gegeben. Die zweite — sog. „kleine“ — Sitzung im Mai mußte wegen der Pfingstfeiertage ausfallen. Die Gesamtzahl der Vorträge betrug 27, die Zahl der kleineren Mitteilungen 18. Eine ziemlich große Zahl von Vorträgen wurde durch die Vorführung von Lichtbildern erläutert.

Die Zahl der Teilnehmer an den wissenschaftlichen Sitzungen betrug durchschnittlich 30, in den „großen Sitzungen“ 34, in den „kleinen“ 23 Teilnehmer. Von ordentlichen Mitgliedern waren durchschnittlich 5 anwesend, von außerordentlichen Mitgliedern 13, von Gästen 15. Im Ganzen war der Besuch um ein klein wenig geringer als in früheren Jahren; — 30 in diesem Jahre, gegen z. B. 36 Personen im Jahre 1919. Die Verkehrs-Erschwerungen — vor allem wohl auch die gegen früher so bedeutend erhöhten Fahrpreise — dürften an dieser an sich nicht sehr erheblichen Verringerung der Besucherzahl die Hauptschuld tragen.

Die Hauptsitzungen fanden, wie früher, im Hörsaal VI der Landwirtschaftlichen Hochschule statt. Leider stand für die „kleinen“ Sitzungen nur noch während eines Teiles des Geschäftsjahres das Konferenzzimmer der Landwirtschaftlichen Hochschule zur Verfügung, dessen Größe und Ausstattung diese Sitzungen so behaglich und den Mitgliedern so angenehm gestaltet hatten. Durch das dankenswerte Entgegenkommen unseres ordentlichen Mitgliedes Herrn Heider wurde unserer Gesellschaft für die übrigen „kleinen“ Sitzungen dieses Jahres der kleine Hörsaal des Zoologischen Instituts zur Verfügung gestellt. Künftighin werden diese Sitzungen jedoch zunächst, dank der freundlichen Zusage unseres ordentl. Mitgliedes Herrn Heinroth, der uns auch schon für eine Geschäftssitzung das Geschäftszimmer des „Aquariums“ zur Verfügung stellte, im Erfrischungsraum des Aquariums abgehalten werden.

Der Schriftenaustausch hat sich, wie die nachstehende Übersicht zeigt, erfreulicherweise auch in diesem Jahr wieder weiter gehoben, wenn er auch die vor dem Kriege vorhandene Höhe noch bei weitem nicht wieder erreicht hat und im Ganzen nur etwas mehr als die Hälfte des früheren Umfanges beträgt. Immerhin stehen wir — der Austausch erstreckte sich vor dem

Schriftenaustausch.

	vor d. Krieg	1920	1921	Zuwachs geg. 1920
Deutschland	49	30	31	1
Länder d. ehemaligen Österreich	19	12	13	1
Neutrales Ausland	24	18	19	1
England	11	2	5	3
Frankreich	8	—	—	—
Italien	10	2	4	2
Länder d. ehemaligen Rußland	12	1	3	2
Vereinigte Staaten	31	7	10	3
Canada	4	—	1	1
Mexiko	1	—	1	1
Südamerika	13	4	6	2
Japan	3	1	2	1
Südafrika	1	—	1	1
	178	77	96	19

Kriege auf 178 Zeitschriften — nunmehr wieder mit 96 Zeitschriften im Austausch, gegen 77 im Jahre 1920. Der Zuwachs beträgt also im Jahre 1921 19 Zeitschriften. Aus dem während des Krieges feindlichen Auslande erhielten wir vor dem Kriege 86, 1920 nur 17, 1921 wieder 33 Zeitschriften, also immer noch erheblich weniger als die Hälfte des früheren Bestandes. Hoffentlich werden auch diese Folgen des Krieges allmählich weiter ausgeglichen werden.

Von unseren „Sitzungsberichten" befindet sich Heft 4/5 im Druck und wird voraussichtlich noch im Monat Dezember erscheinen; auch mit dem Druck von Heft 6/8 ist schon begonnen. Vom „Archiv für Biontologie" ist das 1. Heft von Band 5 in Vorbereitung.

Durch die so erheblich gesteigerten Druckkosten waren bei der Weiterführung früher begonnener Veröffentlichungen Mehrkosten entstanden, die über die bei der Aufnahme veranschlagten und uns damals aus laufenden Mitteln zur Verfügung stehenden Beträge erheblich hinausgingen. Die Gesellschaft hat sich daher veranlaßt gesehen, zum Ausgleich dieser Mehrkosten ihre Mitglieder zur Zeichnung eines einmaligen Beitrages aufzufordern. Dieser Bitte ist nicht nur von den ordentlichen, sondern auch von vielen außerordentlichen Mitgliedern in reichem Maße entsprochen worden. Es ist mir eine angenehme Pflicht, allen Spendern im Namen der Gesellschaft auch an dieser Stelle nochmals zu danken Unsere Veröffentlichungen werden nunmehr wieder in regelmäßigerer Folge erscheinen können.

Der früher wiederholt ausgesprochenen Bitte an unsere Mitglieder, für unser Stammbuch ihren Lebenslauf einzureichen, ist auch jetzt noch nicht allerseits nachgekommen worden. Ich möchte daher unsere Mitglieder abermals ersuchen, dieser Bitte zu entsprechen und hierbei insbesondre eine kurze Schilderung ihrer Kriegserlebnisse geben zu wollen. Unser Sekretär, Herr STITZ, an den die Mitteilungen zu richten sind, wird zu näherer Auskunft gerne bereit sein.

Auch Änderungen der Anschrift, deren Kenntnis für die ordnungsgemäße Zusendung der Einladungen zu den Sitzungen und der Sitzungsberichte dringend notwendig ist, bitte ich an den Herrn Sekretär — Berlin N. 4, Invalidenstraße 43, Zoologisches Museum — richten zu wollen.

Bei den satzungsgemäßen Wahlen für das Geschäftsjahr 1922 wurden gewählt: zum Vorsitzenden Herr CORRENS, zum ersten Stellvertreter ich selbst, zum zweiten Stellvertreter Herr POMPECKJ.

zum Schatzmeister Herr Reichenow, zum Schatzmeister-Stellvertreter Herr Matschie. Wir sind insbesondre Herrn Reichenow, aber auch Herrn Matschie, zu großem Danke verpflichtet, daß sie sich bereit erklärt haben, ihre bewährte Arbeitskraft unserer Gesellschaft auch fernerhin zur Verfügung zu stellen.

Auch unserem Sekretär, Herrn Stitz, darf ich für seine Mühewaltung unsere Anerkennung aussprechen.

Schließlich aber schulden wir noch besonderen Dank jenen Mitgliedern und Gästen, die durch Mitteilung der Ergebnisse ihrer wissenschaftlichen Arbeit allen Besuchern unserer Sitzungen vielfältige Belehrung und Anregung geboten und zum Ausbau der von unserer Gesellschaft gepflegten Wissenschaften beigetragen haben.

A. Schuberg.

Ein neues Verfahren zum Bleichen und Erweichen tierischer Hartgebilde.

Von Paul Schulze, Berlin

In einer kürzlich erschienenen Arbeit berichten Schmidt und Graumann[1]) über eine Methode zur Reindarstellung pflanzlicher Skelettsubstanzen mit Hilfe von Chlordioxyd. Läßt man $Cl\,O_2$ auf Holz einwirken, so wird nur das inkrustierende Lignin angegriffen, während Cellulose und Hemicellulosen völlig unverändert bleiben. Es schien nun von hohem Interesse dieses Reagenz auch auf tierische Skelettsubstanzen einwirken zu lassen, um zu ermitteln, ob hier etwa auch härtende Inkrusten vorhanden sind, die sich mittels Chlordioxyd entfernen lassen. Herr Dr. E. Schmidt hatte die Freundlichkeit mir schon vor seiner ersten Publikation das Reagenz zur Prüfung für zoologische Objekte zu überlassen, wofür ihm auch an dieser Stelle herzlichst gedankt sei.

Der Erfolg der angestellten Versuche war ein überraschender; in allen untersuchten Hartsubstanzen ließ sich grad wie beim Holz eine durch Chlordioxyd angreifbare Komponente nachweisen, besonders beim Chitin. Es wurden auf diese Weise neue Einblicke in den chemischen Aufbau der Arthropodenkutikula gewonnen. Skeletteile z. B., die normalerweise keine Chitinreaktion ergaben, wie die „Lackschicht“[2]) von *Lucanus cervus* zeigen eine solche nach Vorbehandlung mit Chlordioxyd; es liegt also hier gewissermaßen durch die Inkruste maskiertes Chitin vor.

---

[1]) E. Schmidt und E. Graumann, Ber. deutsch. chem. Ges. 54, 1921 p. 1860 u. f.

[2]) P. Schulze, Verh. deutsch. zool. Ges. 1913 p. 168 u. f.

Über die chemische Seite der angeschnittenen Frage wird an anderer Stelle eine gemeinsam mit meinem Freunde E. SCHMIDT ausgeführte Arbeit berichten.

Hier möchte ich auf eine weitere Anwendungsweise des ClO_2 hinweisen. Das Chlordioxyd, oder besser noch die Chlordioxydessigsäure, welche energischer wirkt, und die angegriffenen Inkrusten gleichzeitig herauslöst und deshalb neuerdings von E. SCHMIDT bei seinen Arbeiten über pflanzliche Inkrusten angewandt wird,[1]) hat Eigenschaften, die sie als ein ganz hervorragendes Hilfsmittel in der mikroskopischen Technik erscheinen lassen.

Zunächst ist ihre überaus große und schnelle Bleichkraft bei allen tierischen Objekten hervorzuheben.

Jeder auch noch so dunkel pigmentierte Chitin wird schneeweiß bei einer Einwirkung in der Kälte von 1/2 Stunde bis zu mehreren Tagen je nach Objekt. Man kann auf diese Weise ganze Insekten beliebiger Größe aufhellen, wie Käfer, Raupen u. dergl., die dann einen überraschenden Anblick bieten. Auch Chitin anderer Herkunft wird in gleicher Weise angegriffen. Man lege z. B. einmal eine Gemmulakruste von *Euspongilla lacustris* in Chlordioxyd und fertige gebleichte Totalpräparate an: man wird ohne irgend welche Mühe Bilder erhalten, an denen man seine helle Freude hat.

Besonders wertvoll ist die Lösung aber für das Studium kleiner dunkel gefärbter Arten, die auf diese Weise ganz klare Präparate geben; selbst die so schwer zu entpigmentierende *Podura* wird durchsichtig und der Betrachtung zugänglich. Für die genaue Beschreibung und das Wiedererkennen kleiner und kleinster Arthropoden kann die Flüssigkeit unschätzbare Dienste leisten. Sie läßt z. B. gelegentlich deutlich feine Struktureigentümlichkeiten bei geographischen Formen hervortreten, die sonst kaum oder gar nicht morphologisch zu unterscheiden sind.

Auch in anderer Hinsicht dürfte die Methode noch einmal erhöhte Bedeutung gewinnen. Man sieht nämlich öfters, daß bei Insekten mit schwarzer Zeichnung einzelne Elemente dem Chlordioxyd viel länger Widerstand leisten als andere. Selbst bei Tieren mit gleichmäßiger Färbung wie etwa dem Hirschkäfer, läßt sich zeigen, daß bei Behandlung mit dem Reagenz auch bei querdurchschnittenen Elytren die innere Hälfte der Flügeldecken noch deutlich braun ist, während die äußere schon völlig entpigmentiert ist. Diese Beobachtungen scheinen mir von einem gewissen Wert zu sein, wenn sie bei Variabilitätsstudien und Vererbungsexperimenten über Zeichnungsbestandteile herangezogen werden.

---

[1]) E. SCHMIDT u. F. DUYSEN, Ber. deutsch. chem. Ges. 54, 1921 p. 3241 u. f.

Nebenbei sei bemerkt, daß auch mit Überosmiumsäure geschwärzte Gewebe durch CO_2essigsäure gebleicht werden. Gegenüber Kalilauge hat die Methode rein auf das Skelett bezogen den großen Vorteil, daß bei empfindlichen Objekten nicht wie dort oft beim Kochen, die einzelnen Teile gegeneinander verschoben oder zarte Anhangsgebilde abgerissen werden.

Ihr wesentlichster Vorteil besteht darin, daß bei ihrer Anwendung durch Herauslösen der Inkruste das Skelett erweicht, die Gewebe nicht angegriffen werden.[1] Man kann sich auf diese Weise ohne Schnitte anzufertigen in klarster Weise etwa über die Beinmuskulatur eines Krebses oder Insektes, über den Verlauf großer Drüsen u s. w. orientieren. Bleicht man z. B. ein halb vollgesogenes Ixodiden ♀, so erkennt man ohne Färbung alle Einzelheiten des komplizierten Darmverlaufes Die Lichtbrechungsunterschiede gehen auch in Alkohol nicht verloren, sodaß man ein solches Objekt in einem Gläschen auf schwarzem Grund als schönes Demonstrationsobjekt aufstellen kann, wenn man es nicht in Canadabalsam überführen will. Besonders aber kann man nach geeigneter Färbung bei aufgehellten Arthropodenfühlern oder Extremitäten oft mit überraschender Deutlichkeit den Verlauf der feinsten Nerven und die Struktur der Hautsinnesorgane erkennen. Solche Präparate wurden in folgender Weise hergestellt. Zur Färbung der Gewebe wurde mit Essigsäure oder Salzsäurealkohol stark angesäuertes Haematoxylin nach DELAFIELD (oder Boraxkarmin) angewandt und als Gegenfärbung für das gebleichte Chitin Lichtgrün S. (KAHLBAUM). Im Haematoxylin bleiben die Objekte 24 Stunden und werden nach Differenzierung mit Salzsäurealkohol in Lichtgrün S übertragen (etwa 0,25%ige Lösung in 93% Alkohol, die aber oft noch sehr verdünnt werden muß, um eine klare grüne Färbung des Chitins zu geben). Eine Nachdifferenzierung durch den grünen Farbstoff findet kaum statt. Gelegentlich gelangen prächtige Nervenfärbungen auch bei alleiniger Färbung mit Lichtgrün S. — Ich möchte auf diese schöne Doppelfärbung, auf die ich gelegentlich schon für Suctorien (Biol Zentralbl. 41, 1921 p. 221) hingewiesen habe, hier noch einmal aufmerksam machen. Lichtgrün S, das in neutralem Medium nicht oder schlecht färbt, gibt leuchtende Färbungen nach Behandlung des Objektes mit Säure (bei der Differenzierung mit Salzsäurealkohol) oder Alkalien (z. B.

---

[1] **Chlordioxyd in Wasser mazeriert!**

für die Darstellung des Spongiolins der Süßwasserschwämme cf. S. B. Ges. naturf. Freunde 1921 p. 51). Es ist ein ganz hervorragender Farbstoff für die Darstellung gewisser kutikularer oder membranöser Bildungen auch bei nicht durch ClO_2 aufgeschlossenen Präparaten, wie etwa bei Suktorien, wo die Tentekel und die Hülle sich scharf abheben und Bryozoen, wo die Ektocyste und der Lophophor eine gegen Boraxkarmin prächtig abstechende Färbung annehmen. Bei solchen Objekten kann natürlich die Ansäuerung des basischen Farbstoffes fortfallen. —

Das Schneiden von Chitin ist zwar meist nicht ganz so schwierig, wie es dem Ungeübten erscheint, bei guter Einbettung besonders über Tetralin als Vorharz läßt sich vieles erreichen; bei manchen Objekten aber versagen alle Kunstgriffe, vor allem, wenn es auf möglichste Vollständigkeit der Schnitte ankommt. Hier macht nun die Chlordioxydessigsäurebehandlung Gegenstände dem Mikrotomieren zugänglich, die früher dem Messer den größten Widerstand entgegensetzten. Die Gewebe der entkrusteten Tiere unterscheiden sich im allgemeinen im histologischen Bild in keiner Weise von denen nichtbehandelter, auch die Färbbarkeit ist nicht herabgesetzt.

Daß gelegentliche Fehlresultate in Bezug auf die Erhaltung der Gewebe nicht auf einer zerstörenden Wirkung der Chlordioxydessigsäure zurückgehen, scheint mir daraus hervorzugehen, daß Totalpräparate desselben Gegenstandes die feinsten Einzelheiten in tadellosester Erhaltung zeigen. Offenbar sind die Veränderungen dadurch bedingt, daß die Gewebe nach dem Herausnehmen aus dem Reaganz, das auch alle Gewebe weich macht, nicht genügend gehärtet worden sind. Es ist also nach der ClO_2-Behandlung vor dem Einbetten wieder eine sehr gute Härtung der Präparate vorzunehmen. In einzelnen Fällen schien besonders bei stark vakuolisierten Geweben eine Verquellung des Plasmas durch die Essigsäure eingetreten zu sein; in solchen Fällen ist es von Vorteil, die Lösung nicht rein anzuwenden, sondern im Gemisch mit konzentriertem wässrigen Sublimat 1 : 1. (Eine Anzahl anderer besonders quellungshemmender Salze behob den Übelstand viel schlechter; ein Zusatz von Alkohol mußte unterbleiben, da dadurch das Chlordioxyd unwirksam gemacht wird.)

Die Behandlung der Objekte stellt sich wie folgt dar: Die fixierten und gut gehärteten Objekte kommen nach kurzem Abspülen in Wasser in die Lösung bis sie vollständig gebleicht und erweicht sind — bei etwaiger Entfärbung der gelben Flüssigkeit muß diese erneuert werden — und dann direkt in reichlich 63% Alkohol ev. mit Jodzusatz. (Wasser ist zu vermeiden, um eine Verquellung durch etwa noch vorhandene Essigsäure zu verhindern.) Nachdem die Stücke in Alkohol wieder gut gehärtet worden sind, erfolgt die Überführung über Tetralin in Paraffin. Es ist darauf zu achten, daß die Objekte vor der Behandlung möglichst durch- oder angeschnitten, oder wenigstens angestochen werden. Bei der Einwirkung auf die Inkruste entsteht nämlich Kohlensäure, die aus dem Objekte entweichen muß, wenn sie sich nicht später in Bläschenform unangenehm bemerkbar machen soll. Die Methode ist, wie oben erwähnt, nicht nur auf Chitin, sondern auch für andere Hartsubstanzen, Keratin, Gorgonin, Spongiolin etc. anwendbar; so lassen sich z. B. lückenlose dünne Serien durch Polychaeten mit starken Borsten und Kiefern anfertigen, ebenso gelangen 5 µ Schnitte durch Kuhhorn, auch ein Igelfoetus mit Stacheln ließ sich ohne Schwierigkeiten schneiden.

Geringere Kalkmengen im Panzer werden durch die Essigsäure beseitigt, sodaß eine vorherige besondere Entkalkung überflüssig ist.

Erfreulicherweise hat sich die Köln-Rottweil A.G., Berlin N.W, Hindersinstr. 8, bereit erklärt, ein sehr reines nach einem besonderem patentierten Verfahren hergestelltes Chlordioxydessigsäurepräparat unter dem Namen „Diaphanol“ in kleinen Gebinden für zoologische Zwecke in den Handel zu bringen.

Hervorzuheben ist, daß diese Lösung keinerlei explosive Eigenschaften zeigt. In fest verschlossenen braunen Flaschen kühl und dunkel aufbewahrt, hält sie sich unbegrenzt lange. Das Schwinden des ClO_2 zeigt sich durch das Verbleichen der gelben Lösung an.

Ich gebe die hier behandelte Methode schon jetzt den Fachgenossen bekannt, obwohl im einzelnen noch vieles auszuprobieren bleibt. Dies kann aber in wirksamer Weise dann am besten geschehen, wenn sie von möglichst vielen Seiten bei den verschiedensten Seiten auf ihre Anwendbarkeit geprüft und dann nach diesen Erfahrungen ev. verbessert wird.

Ich glaube, daß sie für viele, wenn auch nicht für alle Fälle, ein sehr willkommenes Hilfsmittel für die Überwindung technischer Schwierigkeiten sein wird.

Vorgetragen in der Sitzung vom 21. Juni 1921.

Ueber den Metatarsus eines *Equus hemionus fossilis* Nhrg. aus Königswusterhausen.

Von Dr. Max Hilzheimer,
Vorsteher der naturwissenschaftlichen Abteilung des Märkischen Museums zu Berlin.

Von den großen im Diluvium Deutschlands gefundenen Säugetieren stellt Berendt und Dames 1885[1]) für die Mark Brandenburg fest: *Elephas primigenius* Blbch., *E. antiquus Falkoner. Rhinoceros antiquitatis* Fischer, *Rh. Mercki* Jäger, *Equus caballus L. fossilis. Ovibos fossilis* Rütim; *Bos primigenius* Boj., *Bison priscus* Boj., *Rangifer grönlandicus*, *Cervus alces* L., *Cervus eurycerus* Owen, *Cervus elaphus* L., *Canis lupus fossilis* L., *Ursus* sp.

Diese Faunenliste ist seither mannigfach erweitert worden. Nach Menzel[2]) ist ihr für die sog. Rixdorfer Fauna hinzuzufügen. *Elephas trogontherii*, *Felis leo*, für Phöben: *Sus scropha* L., *Cervus capreolus* L., *Castor* sp., für die Süßwasserkalke von Belzig: *Dama Brookes*. Hucke[3]) ergänzt diese Faunenliste noch weiter, indem er für die Rixdorfer Fauna noch *Hyäna spelaea*, für Klinge *Megaceros giganteus M. ruffii* und *Vulpes* sp. aufzählt. Ich selbst konnte dann nachweisen, daß außer *Bison priscus* noch zwei andere Bisonten, *Bison uriformis* und *Bison europaeus mediator*, im Diluvium der Mark vorkamen.

Ohne auf die Verschiedenheit der einzelnen Faunenlisten einzugehen, will ich nur betonen, daß mir keineswegs alle die aufgezählten Arten als für das Märkische Diluvium durchaus sichergestellt gelten. — Z. B. scheint das Vorkommen von 3 diluvialen Elephanten noch nicht einwandfrei nachgewiesen zu sein, und *Bos primigenius* kommt im märkischen Diluvium wahrscheinlich nicht vor. Mir wenigstens ist noch kein sicher diluviales Stück davon durch die Hände gegangen. Auffällig ist es aber, daß bisher zwei sonst im deutschen Diluvium weit verbreitete, wenn auch nicht gerade häufige Säugetierarten im märkischen Diluvium fehlen. Es sind die der Kulan, Dschiggetai oder Onager (*Equus hemionus* Pallas) und die Saiga-Antilope Diese ausgesprochensten Steppentiere scheinen aber für eine gewisse Phase des jüngeren Diluviums als Leitfossilien von großer Bedeutung zu sein. Daher freut es mich, wenigstens für eine dieser Arten die Lücke für das Märkische Diluvium ausfüllen zu können.

---

[1]) Berendt, G. und Dames W. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin. In Abhdlgn. zur geol. Spezialkarte von Preußen und den thüringischen Staaten. VIII. Band. 1885.

[2]) Menzel, H. Geologisches Wanderbuch für die Umgegend von Berlin. Stuttgart 1912.

[3]) Hucke, Karl. Geologische Ausflüge in der Mark Brandenburg. Leipzig 1911.

Beim Ordnen der mir unterstellten naturwissenschaftlichen Sammlung des Märkischen Museums fand ich unter den zahlreichen Knochenresten auch den mit Katalog Nr. A I 5426 bezeichneten Metatarsus eines Equiden, der schon auf den ersten Blick durch seine Schlankheit von *Equus* s. str. abwich. Das Stück wurde gefunden 1893 bei Königswusterhausen „Auf der Ziegelei Neu-Kamerun 4 m tief im Abraum“ zusammen mit zahlreichen Knochen anderer diluvialer Säuger wie Mammut, Rhinoceros, Riesenhirsch und macht vollkommen den Eindruck eines diluvialen Knochens, der lange in einer trockenen, durchlässigen Kiesschicht gelegen hat, Leider ist er so stark abgerollt, daß es kaum möglich ist, genaue Maße anzugeben. Die jetzige Länge beträgt 214, der Durchmesser in der Mitte in querer Richtung 30, in sagittaler 29,5 mm. Feine Formunterschiede sowie das ganze Aussehen und die Länge des Knochens zeigen nun, daß man es nicht etwa mit dem Fohlen eines echten Pferdes zu tun haben könnte. Bei einem Pferd ist im allgemeinen der Metatarsus flacher gewölbt und bildet etwa eine Halbröhre; beim Esel ist die Wölbung stärker. Der fossile Metatarsus bildet mehr als eine Halbröhre, wenn auch dreiviertel einer Röhre zuviel gesagt wäre. Beim Vergleich eines Metatarsus eines *Equus hemionus Pallas* des Museums für Naturkunde und eines Hausesels des Märkischen Museums, der mir anstatt eines afrikanischen Wildesels diente, fand ich den Metatarsus des Hausesels um etwa 15 mm kürzer. Außerdem ist von vorn betrachtet der Metatarsus des Hausesels mehr gleichmäßig gerundet; er bildet im Querschnitt etwa einen Halbkreis (eigentlich etwas mehr als einen Halbkreis); der des *Hemionus* ist nach vorn mehr zugeschärft und dürfte im Querschnitt mehr eiförmig aussehen. Dann ist er beim *Hemionus* schlanker (der absolute Querdurchmesser ist bei größerer absoluter Länge geringer), verbreitert sich aber stärker nach dem untern Gelenk zu, so daß er unmittelbar darüber stärker ist als der des Hausesels. Da dieser sich nach unten nur wenig verbreitert, erscheint er hier plumper, der des *Hemionus* zierlicher. Diese Zierlichkeit im Übergang zum untern Gelenk erscheint noch stärker bei seitlicher Ansicht, dadurch daß sich hier die Vorderfläche des Metatarsus beim *hemionus* stark abflacht, während sie beim Hausesel ihre Wölbung beibehält. Außerdem ist beim *Hemionus* der Durchmesser der Gelenkrolle in sagittaler Richtung im Verhältnis zu dem darüber gelegenen Teil des Metatarsus größer als beim

Hausesel. Es verhält sich der sagittale Durchmesser des schmalsten Teiles des Metatarsus über der Gelenkrolle zum sagittalen Durchmesser der Gelenkrolle einschließlich des Kieles bei

Hemionus wie 20 : 30 = 0,666 . . .
Hausesel „ 23 : 29,5 = 0,773 . . .

Ferner ist das Gelenkende bei *Hemionus* stark nach hinten abgebogen; beim Hausesel ist von einer solchen Abbiegung kaum etwas bemerkbar. Besonders fällt dieser Unterschied in die Augen bei der Betrachtung von der Innenseite des Metatarsus. Der größte Teil dieser Eigentümlichkeiten ist auch bei dem fossilen Stück trotz der starken Abrollung erkennbar, so die starke Abflachung der Vorderseite über der eigentlichen Gelenkrolle und die Rückwärtsbiegung des unteren Gelenkes. Die Zugehörigkeit zu *Equus hemionus* kann wohl durch die Übereinstimmung der Form als gesichert gelten. Andererseits besteht doch keine völlige Gleichheit. Der fossile Knochen ist selbst in diesem abgerollten Zustand noch erheblich länger und stärker als das rezente Vergleichsstück, dessen Breitendurchmesser 26 mm und dessen Sagittaldurchmesser 26,5 mm (beide in der Mitte genommen) betragen. Hieraus ergibt sich auch ein Formenunterschied zwischen dem rezenten und dem fossilen Stück, indem bei dem fossilen der Sagittaldurchmesser kleiner, beim rezenten größer ist als der Breitendurchmesser. Außerdem ist am oberen Teil nahe dem Gelenk die Vorderseite beim rezenten mehr gleichmäßig gerundet, beim fossilen durch starke Abflachung der Seiten mehr zugeschärft, so daß von einer Art abgerundete Schneide entsteht. Es dürfte daher Nehrings unterartliche Trennung der diluvialen norddeutschen Kulane als *Equus hemionus fossilis* Nehring zu recht bestehen.

Ueber den Epistropheus des Moschusochsen mit besonderer Berücksichtigung eines noch nicht beschriebenen fossilen Epistropheus aus Frankfurt a. O.

Von Dr. Max Hilzheimer.

Kowarzik[1]) hat eine ziemlich vollständige Übersicht über die Moschusochsenfunde im Diluvium Europas gegeben, die neuerdings durch STEHLIN[1]) vervollkommnet worden ist. Danach ist etwa an 59 Orten der Moschusochse gefunden worden. Davon liegen allein 32 in Deutschland einschließlich des 1913 bekannt gemachten Fundes von KUKUK[2]) und vier in Brandenburg Die Fundorte der letzteren sind der Kreuzberg, Rixdorf und Niederlöhme bei Königswusterhausen.

---

[1]) Kowarzik, Rudolf. Der Moschusochs im Diluvium von Europa und Asien. In: Verhdlgn. d. naturf. Vereins Brünn XLVII. Bd. 1908 (Brünn 1909).

– Der Moschusochs im Diluvium Europas und Asiens. In: Denkschr. d. mathem.-naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1916, Bd. LXXXVII.

Diesen Funden kann ich einen neuen hinzufügen, nämlich einen Epistropheus aus der Kiesgrube von VOIGT in der Cüstrinerstr. in Frankfurt a. O. Der Wirbel wurde aufbewahrt in der Sammlung des städtischen Realgymnasiums zu Frankfurt a. O., wo ich ihn gelegentlich eines Besuches entdeckte, und ist jetzt von seinem Besitzer, Herrn Prof. Dr. NICKEL, in dankenswerter Weise dem Märkischen Museum überwiesen worden.

Bei dem großen Interesse, das jedem neuen Fund eines Moschusochsen aus deutschem Diluvium innewohnt, scheint es mir nützlich zu sein, auf dieses neue Stück hinzuweisen. Da ferner die systematische Stellung der Gattung *Ovibos* selbst durch die neuesten Untersuchungen von LÖNNEBERG[3]) und SORDELLI[4]) noch nicht restlos festgelegt ist und außerdem der Epistropheus im Gegensatz zum Atlas, der eine so vorzügliche Behandlung durch STEHLIN[1]) erfahren hat, noch nicht untersucht worden ist, schien mir eine eingehende Beschreibung des fossilen Stückes und eine Vergleichung mit rezentem Material eine dankenswerte Aufgabe. Die Möglichkeit dazu bot mir das Museum für Naturkunde zu Berlin, das 3 vollständige Skelette dieses so seltenen Tieres besitzt, deren Epistrophei mir Herr Prof. MATSCHIE in gewohnter dankenswerter Liberalität zugänglich machte. Die Skelette sind schon früher von KOWARZIK erwähnt worden, der jedoch nur den Schädel untersucht hatte.

Der neugefundene fossile Epistropheus ist nicht ganz vollständig. Sowohl die vordere als die hintere Gelenkfläche weisen Verletzungen auf, die es jedoch nicht unmöglich machen, sich ein genaues Bild vom Aussehen dieser Gelenkflächen zu machen, da gewöhnlich die Teile, die auf der einen Seite fehlen, auf der anderen erhalten sind. Ferner fehlt die obere Hälfte des oberen Dornfortsatzes, sowie die rechte Zygapophyse und die distalen Teile der beiden Diapophysen. Die zum Vergleich benutzten rezenten sind: 1) Nr. 2822 ♂ vom Bärensee nach Kowarzik *Ovibos mackenzianus* Kow., nach den Exostosen und verknöcherten Sehnenansätzen namentlich am Hinterrand des oberen Dornfortsatzes und der Hypapophyse anscheinend ein sehr altes Tier. 2) Nr. 8048 = An 23766 ♀ aus Ostgrönland. 3) 14788 ♂ Grönland. (Zoolog. Garten) beide nach Kowarzik *Bosovis*[1]) *moschatus wardi.*

---

[1]) STEHLIN. Über einen Ovibosfund aus dem späteren Pleistozän des schweizerischen Mittellandes. In: Verhdlgn. der naturf. Gesellschaft Basel 1916, Bd. XXVII.

[2]) KUKUK, PAUL. Über den Fund eines Moschusochsenschädels im Diluvium des Emschertales. Zeitschr. d. Dtsch. geolog. Gesellsch., 6. Jhrg., 1913 (Berlin 1914), S. 596—600 (*Ovibos mackenzianus* KOWARZIK).

[3]) Proc. zool. soc. London 1900.

[4]) Atti della soc. ital. di scienze e del museo civico del Milano Vol. XXXIX. 1900.

Ein eingehender Vergleich des fossilen (s. Abb.) mit den rezenten Epistrophei, besonders der hinteren Fläche zeigt eine große Übereinstimmung mit *Ovibos mackenzianus.* Wie dieser hat der fossile (s. Abb. 2) Epistropheus einen medianen unpaaren Sporn (Hypapophyse[2]) in der Mitte des unteren Randes der hinteren Gelenkfläche, welcher den beiden anderen fehlt. Wie bei diesem ist der untere Rand der hinteren Gelenkfläche eigenartig eckig, fast in je einen Flügel auf jeder Seite ausgezogen, während er bei den beiden anderen mehr kreisrund ist, obwohl bei diesen eine eckige Ausbildung auch angedeutet ist. Bei den beiden ♂ Epistrophei liegt die

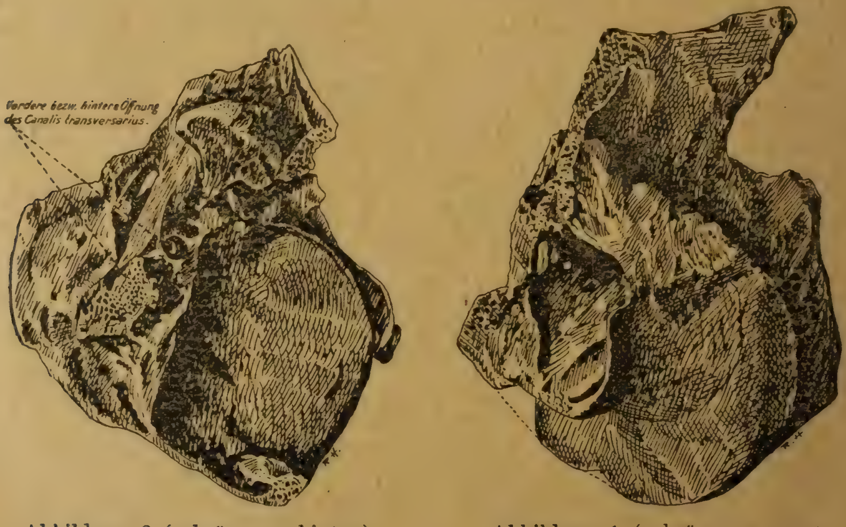


Abbildung 2 (schräg von hinten). Abbildung 1 (schräg von vorn).

Epistropheus von *Ovibos fossilis* Rütim.
(Katalog A I Nr. 9442, Märk. Mus.)

---

[1]) Über die Nomenklatur vgl. Kowarzik. Das Tränenbein von *Ovibos moschatus* Blainv. In: Zool. Anz., Bd. 37, Nr. 5, Jhrg. 1911, S. 106/107.

größte Breitenausdehnung, wie bei den fossilen erheblich tiefer, wie die Basen der Diapophysen, bei dem ♀ in gleicher Höhe mit diesen. Da aber bei dem fossilen Epistropheus die Flügel nicht so stark ausgezogen sind wie bei den rezenten, so ist die hintere Gelenkfläche bei 2822 erheblich breiter als hoch, während bei dem fossilen Höhe und Breite nicht so stark verschieden sind (s. Tab.)

Auch sonst machen sich kleine Abweichungen gegen 2822 bei dem fossilen E. bemerkbar. So ist bei dem rezenten die Unterfläche zwischen den Diaphysen gleichmäßig gewölbt, bei dem fossilen seitlich unter den Diaphysen eingesenkt. Eine solche Einsenkung zeigt Nr. 8048 in schwacher Ausbildung. Dieser zeigt sogar median einen schwachen Längskiel. Während die anderen, sowohl die beiden rezenten als der fossile, eher eine schwache Furche längs der Mittellinie zeigen. Die weiteren Formunterschiede finden in der Maßtabelle gut ihren Ausdruck.

Die vordere Gelenkfläche (s. Abb. 1) des fossilen Epistropheus zeigt ringsherumlaufend eine Umbiegung der äußeren seitlichen Teile nach rückwärts. Eine ähnliche Umbiegung findet sich bei den rezenten ♂ 2822 und schwächer bei 14788 aber nicht bei ♀ 8048. Es handelt sich wohl um eine für das ♂ Geschlecht charakteristische Bildung, die zu der schwereren Bewaffnung des Kopfes in Beziehung steht Der Zahnfortsatz des fossilen zweiten Halswirbels weicht durch die Höhe der Seitenwand etwas von den rezenten ab. Der Oberrand der Wand verläuft, was besonders bei seitlicher Ansicht hervortritt, erst horizontal und biegt dann in einem deutlichen Winkel abwärts. Von den rezenten Epistrophei zeigt nur 14788 etwas ähnliches. Bei den beiden anderen steigt er in gerader, nicht gebrochener Linie abwärts. Sehr eigenartig ist bei Nr. 8048 und 14788 ein ziemlich tiefes Loch oben seitlich von der Wurzel des Zahnfortsatzes auf der Vorderfläche, das unmittelbar vor dem Arterienkanal dort liegt, wo dieser die Seitenwand des Wirbels durchbohrt, um in den Rückenmarkskanal einzutreten. Dieses Loch durchbohrt aber die Vorderfläche nicht, kommuniziert also nicht direkt mit dem Arterienkanal. Vielmehr scheint sich von der Arterie ein Ast abgezweigt zu haben, der sich über die Außenkante der vorderen Gelenkfläche windend und über diese selbst verlaufend sich mit dem Rückenmarkskanal vereinigte. Hierfür sprechen wenigstens grabenartige Eindrücke an verschiedenen Stellen der erwähnten Teile, besonders bei 14788 wo sich von dem Loch ein deutlicher offener Graben zu dem Rückenmarkskanal zieht. Auch ist das Loch nicht kreisrund sondern eine in die Quere ausgezogene Vertiefung. Es erscheint somit lediglich als eine Vertiefung dieses Astes der Halsarterie. Bei 2822 ist das Loch nicht vorhanden, dahingegen ist bei ihm der vom Arterienkanal abzweigende sich um die Vorderfläche herumwindende offene Kanal für den lateralen Zweig der Halsarterie, von dem die beiden anderen Wirbel nur Spuren zeigen, sehr deutlich ausgeprägt.

Der fossile Wirbel zeigt ebenfalls Andeutungen einer Abzweigung eines Teiles der Halsarterie, die wohl den Einschnitt an der Außenkante der Vorderfläche verursacht hat. An Stelle des Loches der rezenten findet sich auf der Vorderfläche nur eine ziemlich große, flache, unscharf begrenzte Vertiefung mit stark poröser Oberfläche (s. Abb 1). Von dort zieht ein etwas vertiefter offener grabenartiger Kanal zum Rückenmarkskanal. Auch hier besteht wieder eine größere Ähnlichkeit mit 2822 als mit den beiden anderen rezenten Epistrophei.

Sehr interessante Verhältnisse zeigt das hintere Ende des Arterienkanales. Bei dem fossilen, bei Nr. 8048 und 14788 durchbohrt der Kanal die Basis der Diapophyse, wie bei den meisten Wiederkäuern mit Ausnahme der Rinder. Bei 2822 ist eine solche Durchbohrung nicht vorhanden An ihrer Stelle finden sich nur Porositäten und einige tiefe Löcher. Vielleicht deutet das an, daß hier der Kanal infolge hohen Alters des Tieres oder anormaler Weise obliteriert ist. Das letzte scheint mir wahrscheinlicher, da oben an den Basen der Diapophysen lateral eine Rinne wie von einem darüber laufenden Gefäß wahrzunehmen ist (vielleicht Artverschiedenheit?)

Es bleibt noch zu erwähnen, daß bei den 3 mir vorliegenden rezenten Epistrophei eine Asymmetrie der Gelenkflächen der Zygapophysen zu beobachten ist: bei allen dreien ist die rechte Zygapophyse in ihrem oberen Teil stärker ausgehöhlt als dies bei der linken Seite der Fall ist. Ich habe zwar auch sonst bei der Untersuchung der Halswirbel der Rinder fast jedes Mal schwache Asymmetrieen der Zygapophysen festgestellt. Daß aber die Asymmetrie bei allen 3 mir vorliegenden verschiedenen Arten und beiden Geschlechtern angehörigen Epistrophei gleichsinnig ist, macht sie doch beachtenswert. Vielleicht wird beim Stoße die rechte Seite stärker beansprucht, ähnlich wie ja LYDDEKER bei Giraffen festgestellt hat, daß manche Unterarten mehr mit der rechten, andere mehr mit der linken Seite des Kopfes stoßen.

Wenden wir uns nun der Feststellung der Artzugehörigkeit des vorliegenden fossilen Epistropheus zu, so ist schon im Vorhergehenden die große Ähnlichkeit mit *Ovibos mackenzianus* KOWARZIK betont worden. Diese Übereinstimmung hat nichts Überraschendes, da ja KOWARZIK schon nach Schädeluntersuchungen festgestellt hat, daß die diluvialen Moschusochsen Europas zu *O. mackenzianus* gehören. Ich möchte nur betonen, daß ich durchaus selbständig und unbeeinflußt lediglich auf Grund der Betrachtungen des Epistropheus zu der gleichen Ansicht gekommen bin. Es ist hierbei besonders hervorzuheben, daß mir Herr Prof. MATSCHIE die 3 rezenten Epistrophei vorlegte, ohne mir Angaben über die Artzugehörigkeit zu machen. Diese erhielt ich erst von ihm, nachdem ich die große Übereinstimmung des fossilen Epistropheus mit Nr. 2822 festgestellt hatte. Daß diese Übereinstimmung keine absolute ist, haben wir gesehen. Immerhin liefert diese Untersuchung wieder einen ferneren Beweis dafür, daß der Epistropheus im Gegensatz zu dem mehr neutralen, eine Ringverbindung zwischen ihm und dem Kopf herstellenden Atlas ein für die Bestimmung äußerst brauchbarer Knochen ist, der selbst feine Artunterschiede aufs Genaueste registriert. Dies haben mir meine[1]) Untersuchungen an der Halswirbelsäule der Boviden gezeigt, und das ergibt auch wieder die Untersuchung des Epistropheus des Moschusochsen. Und da ist es sehr wichtig, daß eben der fossile Epistropheus dem rezenten zwar ähnlich ist, aber doch nicht genau mit ihm übereinstimmt. Die fossilen europäischen Moschusochsen werden von KOWARZIK von *Ovibos mackenzianus* abgetrennt als *Ovibos priscus* RÜTIM. für das ältere und *O. fossilis* RÜTIM. für das jüngere Diluvium. Letzterer steht der rezenten Form erheblich näher als ersterer. Bei der großen Verschiedenheit, die *O. priscus* in der Hornform, Hornstellung und Horngröße gegenüber *O. mackenzianus* zeigt, ist es von vornherein anzunehmen, daß sein Epistropheus, der ja als Hauptträger des Schädelgewichtes durch solche Unterschiede besonders beeinflußt werden muß, auch vom Epistropheus des rezenten *Ovibos mackenzianus* stärker abweicht als es der mir vorliegende fossile aus Frankfurt a. O. tut. Vielmehr zeigt die große Ähnlichkeit des fossilen mit dem rezenten, daß auch eine nahestehende Art vorliegen muß. Ich glaube mich also berechtigt, anzunehmen, daß der Frankfurter Epistropheus einem ♂ von *Ovibos fossilis* RÜTIM. angehört, ein ♂ wegen der größeren Übereinstimmung mit den ♂ rezenten Epistrophei. Da diese Art nach KOWARZIK in der Abschmelzphase der letzten Eiszeit lebte, so haben wir mit dieser Altersbestimmung gleich etwas für die geologische Altersbestimmung der Ablagerungen der VOIGTschen Kiesgrube zu Frankfurt a. O. gewonnen.

---

[1]) HILZHEIMER, MAX. Die Halswirbelsäule von Bos und Bison. In: Archiv f. Naturgesch., 28. Jhrg., 1921, Abtlg. A., Heft 7, S. 1 ff.

Nachdem wir die Bedeutung des Epistropheus für die Artbestimmung kennen lernten, liegt es nahe, ihn auch mit für die Systematik heranzuziehen. Bekanntlich ist die Stellung des Moschusochsen im System wiederholt Änderungen unterlegen, indem er bald zur Gattung *Bos* bald zur Gattung *Ovis* gestellt wurde. Gerade diejenigen Forscher, die eingehende anatomische Studien gemacht haben, wie RÜTIMEYER und BOYD DAWKINS, wiesen auf die große Verwandtschaft des Moschusochsen mit den Schafen hin. Dies scheint auch LÖNNBERGS Untersuchung der Weichteile zu bestätigen. Dieser betont aber gleichzeitig, daß der Moschusochse sich von den Schafen zu weit entfernt habe, als daß er in derselben Unterfamilie mit ihnen vereinigt werden könnte, eine Ansicht, die auch durch meine Untersuchung des Epistropheus bestätigt wird. Eine Eigentümlichkeit z. B., durch die er von allen mir bekannten Huftieren abweicht, besteht in der geringen Länge des Körpers. Eine Ähnlichkeit mit Rindern besteht nicht. Schon darin, daß bei Boviden der Arterienkanal zwischen zweitem und drittem Halswirbel in den Rückenmarkskanal eintritt, erweisen sich diese als fortgeschrittener wie die Moschusochsen, bei denen er, wie bei der Mehrzahl der Wiederkäuer die Basis der Diapophyse durchbohrt oder gar noch außerhalb davon verläuft. Wie bei diesem Verhalten RÜTIMEYER vom Epistropheus des Moschusochsen schreiben kann: „Er ist demjenigen des Bison ähnlich, doch kürzer“, ist mir ganz unverständlich. Ich finde mit Bison, überhaupt irgend einem Boviden, auch nicht die geringste Ähnlichkeit, dagegen eine verhältnismäßig große Ähnlichkeit mit Caprovinen besonders in der Form der hinteren Gelenkfläche mit dem breiten herzförmig ausgeschnittenen Oberrand. Von *Budorcas*, womit RÜTIMEYER *Ovibos* näher vereinigen wollte, liegt mir kein Epistropheus vor; derjenige des Gnu kann garnicht mit ihm verglichen werden, so anders ist er gestaltet. Also auch der Bau des Epistropheus weist auf Verwandtschaft des *Ovibos* mit Caprovinen hin, weicht aber andererseits so stark von ihnen ab, daß auch er einer Vereinigung in der gleichen Unterfamilie widerspricht. Mit Rindern oder Antilopen hat der Epistropheus anscheinend keinerlei Übereinstimmung.

Wenn so die Untersuchung des Epistropheus zeigt, daß die moderne Systematik im Recht ist, für die Moschusochsen eine besondere Familie der Ovibovinen anzunehmen und diese in die

---

(1) Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes.

(2) Palaeont.

(3) loc. cit.

Nähe der Caprovinen zu stellen, so wird auch KOWARZIKs Ansicht bestätigt, welcher die Unterfamilie in zwei Gattungen einteilt, nämlich *Ovibos* L. für *O. mackenzianus* und Verwandte mit Grube im Tränenbein, 2 Zitzen am Euter und, wie diese Untersuchung zeigte, mit Hypapophyse am Epistropheus und *Bosovis* KOWARZIK für *B. moschatus* und Verwandte ohne Grube im Tränenbein, mit 4 Zitzen und ohne Hypapophyse am Epistropheus. Die Epistrophei beider Gattungen verhalten sich zu einander wie die von *Bos* und *Bison*.

Maße der Epistrophei.		*O. mackenzianus* ♂ 2822.		*B. wardi* ♀ 23766.	*O. fossilis* ♂ A I 9442
Größte Länge des Wirbels[1]		103	96	64	100
Länge an der Oberseite des Wirbelkörpers längs der Mittellinie		67	68	58	66
Länge der Unterseite des Wirbelkörpers längs der Mittellinie		74	58	52	72
Größte Breite über den Diapophysen		172	160	102	
„ „ „ Zygapophysen		80	72	51	
Kleinste lichte Weite zwischen den Zygapophysen		27	30	25	28[2]
Größte Länge des oberen Dornfortsatzes		91	80	56	
Höhe des Dornfortsatzes am Hinterrand		61	55	24	
Kleinste seitliche Länge des Dornfortsatzes		66	57	47	61
Hintere Gelenkfläche	Größte Höhe	60	56	38	66
	Größte Breite	83	63	42	72
Vordere Gelenkfläche	Größte Breite	128	104	72	120[2]
	Höhe vom Unterrand des Zahnfortsatzes zum Unterrand	50	37	26	40[3]
	Größte Höhe	64	60	40	72

---

[1] Hier kommt bei den Zahlen das Vorhandensein bezw. Fehlen der Hypapophyse zum Ausdruck.

[2] Die Zahlen sind durch Verdoppelung erhalten, da eine Seite zerstört ist.

[3] Wohl ursprünglich erheblich größer.

Die letzten Luchs- und Bärenreste in Bayern.

Von Hanns von Lengerken.

(Mit 2 Zeichnungen des Verfassers.)

Luchse haben sich in den Bergen Oberbayerns noch gehalten, als ihr Geschlecht im übrigen Deutschland schon ziemlich lange ausgerottet war. So sind nach einer Zusammenstellung Fritz Bleys[1]) „zur Franzosenzeit“ in 48 Jahren 30 Luchse gefangen. Bei Kreuth in Oberbayern brachte man 1826 12 Luchse zur Strecke und zu derselben Zeit bei Berchtesgaden 7 Stück. In der Gegend von Partenkirchen wurden von 1820 bis 1830 13 Exemplare geschossen, und in der Folgezeit etwa 2 bis 6 Stück jährlich. Den letzten Luchs in Bayern erbeutete man 1840 bei Hindelang. Wie Bley angibt, sollte dieses der letzte in Deutschland überhaupt erlegte Luchs sein. Wie nun Mezgen[2]) auf meinen Aufsatz in der Deutschen Jägerzeitung[3]) hin mitteilt, wurde der letzte Luchs in Deutschland vom Revierförster Marz, Wiesensteig, Württemberg, O.-A. Geislingen a. St. am 15. Februar 1846 geschossen. Es war ein 40 Pfund schweres Männchen, das jetzt ausgestopft im Naturalien-Kabinett in Stuttgart steht. Dies dürfte wohl der endgiltig letzte in Deutschland erlegte Luchs sein, denn es unterliegt keinem Zweifel, daß der 1901 in der Schorellener Forst in Ostpreußen geschossene Luchs, der in der Schausammlung der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin steht, nur ein Irrgast aus Rußland ist. In Tirol hat sich das prächtige Raubtier bis 1872 halten können. In der Schweiz wurde ebenfalls 1872 nach v. Tschudi[4]) der letzte Luchs erlegt.

Wenn man sich überlegt, daß der Luchs früher ein sehr gemeines Raubtier war, so ist desto erstaunlicher, feststellen zu müssen, wie wenig Reste in den zoologischen Staatssammlungen erhalten geblieben sind. Zum Beweise seiner Häufigkeit sei nur angeführt, daß von 1521 bis 1589 in Tirol 645 Stück geschossen wurden. Und in der Gegend von Tegernsee wurden noch von 1710 bis 1757 47 Luchse gejagt.[5])

---

[1]) Fritz Bley, „Der Luchs“ in „Von Affen, Fledermäusen, Insektenfressern usw.,“ 1920, Verlag R. Voigtländer-Leipzig.

[2]) Dr. Mezgen, Deutsche Jägerzeitung, Ausgabe A, Bd. 78, Nr. 3, 1921, S. 39.

[3]) H. v. Lengerken, Die letzten Luchs- und Bärentrophäen in Bayern, ibid., Ausg. A, Bd. 77, Nr. 30, 1921, S. 462.

[4]) Fr. v. Tschudi, „Das Tierleben der Alpenwelt“, 1890, Verlag J. Weber-Leipzig.

[5]) A. Aigner in „Am Tegernsee“, Illustrierter Führer (Quelle: Tegernseer Chronik).

Die Zoologische Staatssammlung in München besitzt überhaupt keine Skelette, sondern nur drei ausgestopfte Stücke aus Bayern, die aus dem Beginn des 19. Jahrhunderts stammen. Fundort und Erbeutungsdatum fehlen.

Während meines Aufenthaltes in Tegernsee (1920) fand ich die letzten traurigen Überbleibsel des einst dort so weitverbreiteten Räubers. Das Tegernseer Gaumuseum, untergebracht im Saliterer-haus in Rottach (Besitzer Joh. STADLER), bewahrt zwei Luchsköpfe auf, die kulturhistorisch von Interesse sind. Diese Köpfe stammen nämlich von einem alten Luchsjägerhaus bei Tegernsee und sind als Jagdtrophäen bearbeitet.

Ich habe die beiden Exemplare an Ort und Stelle gezeichnet und gebe hier die Abbildungen. (Abb. 1 und 2.)

Der Schütze hat die Köpfe vom Rumpfe abgetrennt, den Schädel herausgelöst und nur Ober- und Unterkiefer in natürlicher Verbindung mit der Decke belassen. Das Ganze ist dann sicherlich mit Heu ausgestopft und auf ein Holzbrett genagelt worden. Die Gehöre sind von innen mit Holzbrettchen versteift und der Rachen weit gesperrt gehalten, um den erschreckenden Eindruck des Raubtierhaften zu erwecken. Soweit ich feststellen konnte, hat keine Bearbeitung der Decke stattgefunden. Die Köpfe dürften einfach an der Luft getrocknet worden sein. Natürlich haben die Stücke während der langen Zeit ihres Hängens im Freien erheblich gelitten. Die Haare sind an dem größeren Exemplar (Abb. 1) nur noch stellenweise erhalten. Bei dem kleineren Stück fehlen sie fast vollständig (Abb. 2). Die Zähne lassen noch Einzelheiten erkennen.

Wie schon gesagt, ist diesen Resten kulturhistorische Bedeutung beizumessen. Zeigen sie doch die Art und Weise, wie die alten oberbayerischen Berufsjäger diese Art von Jagdtrophäen bearbeiteten. Mit solchen Schmuckstücken wurde der Giebel des Hauses verziert, wie es heutzutage noch in ähnlicher Weise mit Hirschgeweihen, Auerhähnen und Gemsen geschieht. Im Enterrottach z. B. befinden sich unter dem Giebel des Wirtshauses zwei ganze ausgestopfte Gemsen.

Jedem Brandenburger ist bekannt, daß z. B. die Forsthäuser in Wildpark bei Potsdam und das Jagdschloß Dreilinden bei Wannsee an ihren Außenwänden bis unter den Giebel mit Stangen des Damhirsches geschmückt sind.

Noch um 1866 muß solch ein Jägerhaus bei Tegernsee bestanden haben, denn in einer Gedichtsammlung von FRIEDRICH WAGNER[1]), „Bilder und Klänge vom Tegernsee“, findet sich ein Gedicht mit dem Titel „Beim Luchsjäger“. Die in Frage kommenden Strophen lauten:

---

[1]) **FRANZsche Buchhandlung.**

„Das Häuschen draus ist dir bekannt,
Wo rinnt ein Bächlein munter,
Und unterm Dache von der Wand
Schau'n Schädel bleich herunter.
Von dort herab der Luchs und Bär
Dir ihre Zähne zeigen,
Daß Du erschrocken siehst umher,
Rauscht's in des Busches Zweigen.

Das Jägerhaus war zur Zeit des Verfassers (1866) ein Café, und die Tierreste müssen damals schon alt gewesen sein.

Wie mir Herr Joh. Stadler mitteilte, wurde das Jägerhaus von den Nachkommen der alten Jäger gegen ein Baueranwesen in Enterbach vertauscht. Die späteren Besitzer haben das alte Haus abgerissen und die meisten Trophäen vergraben. Jedenfalls stammen die hier von mir abgebildeten beiden Köpfe von diesem Jägerhaus.

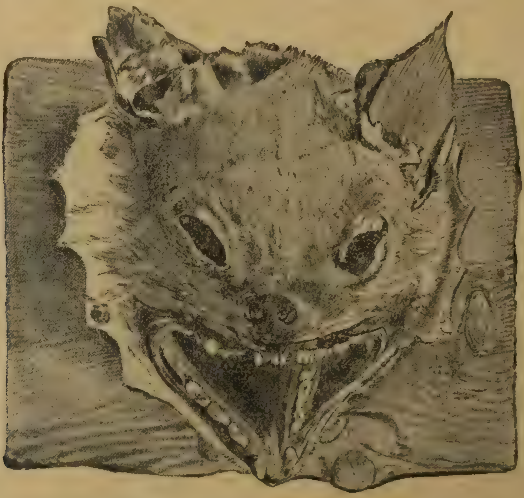


Abbildung 1.

Herr Stadler machte mich darauf aufmerksam, daß der jetzige Besitzer des eingetauschten Gehöftes, der Bauer Höhenleitner (Keiniterhaus in Enterbach), noch Luchsreste besitze. Ich fand tatsächlich unter seinem Hausgiebel noch weitere vier Luchstrophäen, die in derselben Weise präpariert waren wie die hier abgebildeten. Außerdem aber war an gleicher

Stelle ein Bärenkopf angebracht. Auch er sperrt den Rachen und ist auf einem Holzbrett befestigt. Die Zähne sind ziemlich gut erhalten. Die Haare fehlen fast ganz.

Nach dem Alter befragt, meinte der Bauer, die Köpfe wären schon zur Zeit seines Vaters alt gewesen. Er schätzte ihr Alter auf 200 Jahre. Es dürfte jedoch nicht fehlgegriffen sein, wenn wir als Erlegungszeit den Anfang des 19. Jahrhundert annehmen.

Wie mir mitgeteilt wurde, sind die Haare des Pelzwerkes von Vögeln, hauptsächlich von Schwalben während des Laufes vieler Jahre ausgezupft und zum Nestbau verwandt worden.

Auch der früher in Bayern so gemeine Bär hat wenig Reste seines Daseins hinterlassen. Die Zoologische Staatssammlung in München besitzt zwei Exemplare. Das eine wurde im bayerischen Wald bei Zwiesel 1826, das andere in Ruhpolding 1822 erlegt. Ob das gleichfalls in der Sammlung stehende Skelett zum Ruhpoldinger Bären gehört, ist zweifelhaft [1])

Noch 1508 erließ der Tegernseer Abt HEINRICH[2]) zur Bekämpfung des Raubtiers eine Verordnung über das „Perngjaid“, worin von jedem Hause ein mit Jagdspieß versehener Mann zur Bärenjagd zu stellen war. Wer während der Jagd dem von einem Bären angegriffenen Genossen nicht zu Hilfe kam, oder sich vor dem Abblasen der Jagd entfernte, mußte 12 Pfennige Strafe zahlen. „Tötete der Bär ein Haustier, so durfte die Nachbarschaft den Bären sogleich erlegen. Kopf, Haut, Pranken und Schmer erhielt das Kloster, während das Wildbret dem Geschädigten verblieb. Dazu entrichtete ihm die Gemeinde einen Gulden rheinisch. Wer einen Welf (junger Bär) fing, mußte es dem Kloster bringen und erhielt ein Trinkgeld.“ Nahm das Kloster das Welf nicht an, so blieb es im Besitz des Fängers, der außerdem aus der Gemeindebüchse 1 Gulden rheinisch erhielt.

Noch von 1710 bis 1757 wurden im Bereich des Klosters Tegernsee 24 Bären erlegt. Die im Tegernseer Museum befindlichen, zur Bärenhatz benutzten Spieße und Hellebarden stammen voraussichtlich aus dieser Zeit, denn altertümliches Gerät hat sich gerade in Oberbayern sehr lange gehalten.

Der letzte Bär wurde 1898 im Achenseer Gebiet geschossen. Das Stück, zweifellos ein Irrgast, hatte sich seit November des voraufgehenden Jahres auf der Königsalpe und der Platte umhergetrieben.[1]) Der vorhin erwähnte Kopf dürfte demnach der letzte noch an Ort und Stelle vorhandene Zeuge des ausgerotteten deutschen Bären sein.

---

[1]) Nach gütiger Mitteilung des Herrn Kustos Dr. C. ZIMMER-München.

[2]) Tegernseer Chronik.

Angaben über das Vorkommen des braunen Bären in der Schweiz und in Tirol macht Fr. v. Tschudi.

Wie mir Herr Hilzheimer mitteilt, berichtet Freiherr von König-Warthausen 1875[2]), er habe 1854 unweit Kreuth 10 Luchsköpfe gesehen, deren letzte vor 20 Jahren, also 1834, erbeutet waren. Derselbe Autor sah im gleichen Jahre in Tegernsee beim Luchsjäger Pranken und Kopf eines Bären angenagelt. Eine Abbildung oder Beschreibung der Reste gibt er nicht. Sicherlich handelt es sich bei dem von Wagner 1866 besungenen Luchsjägerhaus von Tegernsee und bei dem von v. König-Warthausen erwähnten Gebäude am gleichen Ort um einunddieselbe Sache.

Inzwischen hat Herr Hilzheimer[3]) mit Bezug auf meinen oben zitierten Aufsatz auf Franz von Kobell[4]) hingewiesen, der

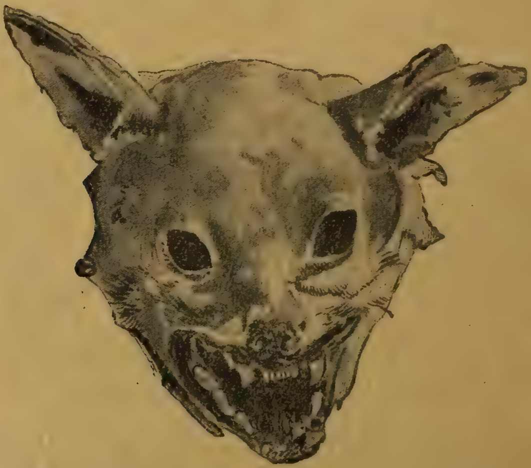


Abbildung 2.

---

[1]) „Am Tegernsee", Illustrierter Führer, herausgegeben vom Verschönerungsverein Tegernsee.

[2]) R. Freiherr v. König-Warthausen, „Verzeichnis der Wirbeltiere Oberschwabens" in „Württembergische Naturwissenschaftliche Jahreshefte", 1875, S. 218 u. 235.

[3]) Dr. Max Hilzheimer, Deutsche Jägerzeitung, 1921, Bd. 78, Nr. 3, S. 38.

[4]) Franz von Kobell, „Wildanger, Skizzen aus dem Gebiete der Jagd und ihrer Geschichte mit besonderer Rücksicht von Bayern", 1859.

1859 die letzten Wolfs-, Bären-, Luchs- u. s. w. Jagden genau beschreibt und über die Trophäen folgendes sagt: „Luchsköpfe waren sonst eine Zierde der Jägerhäuser im Gebirg, und besteht noch ein solches mit 15 Stück zu Hindelang (das Haus des Forstwarts Kasper Agerer), das schönste aber, welches ich gesehen habe, war das vormals am Winn genannte bei Kreut. Auch die von der Zeit gebräunten „Laaben“ zeigten unter dem Vorsprung des Daches einige 60 Luchsköpfe, ihre greulichen Gesichter, und war daneben ein gewaltiger Bärenkopf befestiget Ich sah das Haus zum erstenmal in einer mondhellen Nacht, als ich mit dem dort wohnenden Forstwart SCHOLLACHER von einer Jagd zurückkehrte. Wie war es malerisch, und welche anziehende Jagdstimmung erweckte es! Jetzt ist nichts mehr davon zu sehen, einige wenige dieser Köpfe (eigentlich Kopfbälge mit Gebiß) sind von einem Bauer beim Marmorbruch erworben, die übrigen verschleudert worden.“

Mit HILZHEIMER bin ich der Meinung, daß die genaue Übereinstimmung in der Beschreibung „Kopfbälge mit Gebiß“ und „ein Bär“ es allein schon mehr als wahrscheinlich macht, daß die von mir gefundenen letzten Trophäen mit den von v. KOBELL geschilderten identisch sind. HILZHEIMER schreibt: „Vielleicht war das der gleiche Bär, von dem KOBELL an einer anderen Stelle berichtet, daß er, als er ‚im Pletscherergaben, eine gute Stunde von Kreut, in ein Eisen ging, dermaßen gebrüllet, daß ihn der Jäger, genannt Winn-Adam, der das Eisen gelegt hatte, von Kreut aus hörte.‘ Es handelt sich also „um wahrhaft historische Stücke.“ Auch C. PFEIFFER[1]) meint: „Es ist wohl möglich, daß das (von v. KOBELL d. V.) „am Winn genannte Jagdhaus bei Kreut“ dasselbe ist, welches v. KÖNIG-WARTHAUSEN im Jahre 1854 als mit zehn Luchsköpfen (deren letzte etwa 1834 erbeutet waren), geschmückt sah, und daß heute wiederum LENGERKENS Luchshaus bei Tegernsee bzw. Enterbach im engsten Zusammenhang mit KOBELLS Luchshaus steht.“

Während die im Tegernseer Museum aufbewahrten Luchstrophäen für die Zukunft gerettet erscheinen, werden die noch in Enterbach im Freien hängenden Kopfbälge der Luchse und des Bären in kürzerer oder längerer Zeit der Witterung zum Opfer fallen.

---

[1]) Dr. med. C. PFEIFFER-Göppingen, „Die letzten Luchs- und Bärentrophäen in Bayern und der letzte Luchs in Württemberg“ in Deutsche Jägerzeitung, Bd. 78, Nr. 15, 1921, S. 190.

Ueber das albanische Zwergrind.

Von A. KÜHNEMANN.

(Aus dem zoologischen Institut der Landw. Hochschule zu Berlin.)

Durch die Liebenswürdigkeit meines verehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. R. HEYMONS bin ich in der glücklichen Lage, Ihnen kurz Bericht erstatten zu können über eine Rinderrasse des Balkans, die bisher erst einmal das Interesse der Zoologen auf sich gezogen hat. Es handelt sich um eine kurzhornige sehr kleine Rasse der südlichen Balkanhalbinsel. Die einzige Arbeit über diese Tiere stammt von ADAMETZ-Wien und beschreibt die Osteologie von 5 Schädeln, die ADAMETZ von einem Montenegriner geschenkt erhielt. Sonst ist über Skelett und Biologie noch nichts bekannt. Durch zweijährigen Aufenthalt in Albanien und Macedonien habe ich die merkwürdigen Tiere genau kennen gelernt. Das albanische Zwergrind, diesen Namen erlaube ich mir vorzuschlagen, ist ziemlich weit im Süden der Balkanhalbinsel verbreitet und wird angetroffen von etwas nördlich Üsküb bis in die Gegend von Monastir und an der bulgarischen Grenze bis an die Adria. Leider jedoch ist seine Zahl durch die militärische Besetzung in den Jahren 1916—18 erheblich herabgemindert worden und durch Einfuhr bulgarischer Langhornrinder ist auch das Verbreitungsgebiet des Zwergrindes stark nach Westen gedrängt worden. Mit Ausnahme einiger reiner Inseln in der Nähe von Üsküb und etwas südwestlich von Prilep kommt die Rasse rein heute nur noch in den Gebirgen Albaniens vor und findet sich sonst in den oben angegebenen Grenzen nur stark vermischt mit illyrischem Vieh und den vielen Kreuzungen der langhörnigen Posavina Schläge. Einige ältere Arnauten (Albaner) behaupteten mir gegenüber, die Rasse sei früher überall wild vorgekommen. Darunter darf man wohl halbwild oder auch allenfalls verwildert verstehen. Ich selbst habe nur an zwei Stellen vermutlich halbwilde Herden angetroffen und zwar südwestlich von Prilep nahe bei Bucin und im oberen Skumbital in Albanien. Sonst wurden die Tiere, die ich sah, in Pferchen gehalten und mit anderen Rassen gemischt auf den Bergweiden gehütet und auch im Winter dort gelassen. Die Tiere sind äußerst anspruchslos und ernähren sich im Sommer allein durch Weidegang; im Winter müssen sie sich neben geringem Zufutter aus Kleie und Maisstroh bestehend ihre Nahrung entweder aus dem Schnee scharren oder von den Baumrinden der Eichen oder anderer Gebüsche leben. Ihr Benehmen gleicht dann fast völlig dem der Ziegen und beide Tierarten sorgen dafür, der Balkanlandschaft durch den Befraß jeden aufstrebenden Baumes ihre Eigenart der kahlen, schwarzen Berge oder der mit Gestrüpp und niederem Gebüsch bestandenen Hänge zu geben. Dabei werden die Tiere zu allen Arbeiten herangezogen. Das Zwergrind ist alleiniges Zugtier, gibt fette, schmackhafte Milch, wenn auch wenig, das Fleisch wird gegessen, die sehr dünne schmiegsame Haut findet vielfache Verwendung, der Koth wird mit Stroh gemengt, zu Kugeln geformt und an die Lehmmauern, die die Gehöfte umfrieden, angeklatscht und trocknen gelassen als fast einziges und beliebtes Heizmaterial für den Winter. Die Rasse scheint, wie ja alle übrigen Balkanrassen auch, mit Rinderpest und anderen Seuchen frühzeitig durchseucht worden zu sein, denn von verschiedenen erkrankten Tieren sah ich nur eins an Rinderpest verenden. Von Interesse dürfte Ihnen eine Mitteilung des Herrn Privatdozenten Dr. P. SCHULZE Berlin sein, der zufolge eine endemische Zeckenart, *Hyalomma scupense* P. SCH., nur in Mazedonien und hier besonders auf unserem Zwergrinde vorkommt. Eine Reihe von Lichtbildern, die sich jetzt im Besitze des zoologischen Institutes der landwirtschaftlichen Hochschule befinden, erläuterten meinen Vortrag, konnten aber der ungünstigen Zeitläufte wegen leider nicht publiziert werden. So wies ich ein weibliches Tier vor, das aus der Gegend von Üsküb stammte und von der Forschungsstelle für Pferdepiroplasmose kurze Zeit gehalten wurde. Das Skelett des Tieres wurde auf meine Veranlassung vom Tierarzt Dr. BEHN nach Deutschland gebracht und befindet sich heute als einziges Exemplar der Welt ebenfalls im obengenannten Institute zu Berlin. Das Tier war 6 Jahre alt, seine Beckenhöhe betrug 92 cm, seine Widerristhöhe 90 cm. Die Haarfärbung spielt von rotbraun bis ins rotgelbe hinüber und zeigt einen hellgelben bis gelblichweißen Aalstrich auf dem Rücken, einen hellen Saum um das tiefschwarze Flozmaul herum und helle Innenseiten der Vorder- und Hinterschenkel. Hierzu kommen noch lange helle Haarbüschel, die aus den Ohren ragen und eine helle Stirnlocke. Die Haare sind struppig, stehen dicht und in vielen ausgeprägten Wirbeln. Diese Anordnung der Haare erhöht im Leben noch beträchtlich bei dem an und für sich wilden Rind den ungebärdigen Eindruck der Tiere. Die eigenartigen Haarbüschel in den Ohren traf ich sonst bei keiner der dort vorkommenden Rinderrassen. Weiter konnte ich ein Bild eines männlichen Tieres vorweisen, das sein Besitzer, ein Bauer aus Strugowo sich in den Bergen halbwild eingefangen haben will Der Ort liegt etwa 40 km südwestlich Prilep in Macedonien nicht unweit von Bućin, von wo ich berichtete, dort selbst vermutlich halbwilde Tiere gesehen zu haben. Im gleichen Orte hielt ein Bauer ein Tier, ebenfalls einen Stier, der an Rinderpest verendete Die Skelette und Felle beider Tiere fielen später in die Hand der Serben. Die Haarfarbe beider Tiere war rotgelb mit dunkleren Schatten, und zeigte dieselben Aufhellungen wie die Farbe des weiblichen Tieres. Hierzu kommt noch ein heller Fleck über dem Auge, den ich nach weiteren Betrachtungen als nur männlichen Tieren zugehörig ansehen möchte. Besonders schön traten bei diesen Tieren die Haarwirbelbildungen hervor. Von Interesse dürfte die Bespannung sein. Sie besteht aus Steckkummeten, die durch ein Joch verbunden für zwei Tiere an der Deichsel der Wagen oder Karren mit zwei Rädern, der noch völlig dem Kriegswagen Alexanders des Großen und seiner Zeit gleicht, befestigt werden durch einfaches Einstecken eines Holzpflockes in ein im Kummetjoch und an der Deichsel befindliches Loch. Über die Osteologie des Schädels soweit sie als Rassediagnostikum in Frage kommt, dürften ein paar Worte am Platze sein. Der Schädel ist von kleiner, überaus zarter Natur und die kurzen schön geschwungenen Hörner verleihen seinem Charakter etwas zartes und eine gewisse Vollständigkeit in der Formenschönheit. Er trägt durchaus alle Charaktere des Brachycerostypus, wie ihn RÜTIMEYER festgelegt hat. Der Unterkiefer ist von schlanker, beinahe schmächtiger Gestalt, hirschkieferähnlich und das Lot gefällt von der Spitze des ramus ascendens auf die Gelenkfläche, liegt innerhalb der Letzten. Bei primigenen Rindern liegt dieses Lot hinter, außerhalb der Gelenkfläche. Die Verjüngung des Kiefers geht von hinten nach vorn allmählich und wohl proportionell vor sich und der Aufstieg läuft in schön geschwungenem Bogen bis zur kräftig ausgestalteten Symphyse. Die Zähne sind quadratisch, eher noch etwas breiter und haben ziemlich einfache Schmelzfaltungen. Auch im Oberkiefer sind die Zähne so entwickelt und stehen wie im Unterkiefer bis dicht an dem ramus ascendens, so daß der zahnfreie Teil an Länge der Zahnreihe gleichkommt oder sie noch übertrifft. Die Augenhöhle ist unverhältnismäßig groß und das caudale Ende des os lacrymale ist so vielgestaltig gezackt wie bei keiner anderen Rasse. Zumeist sind auch die Jochbogenteile nicht fest miteinander verwachsen wie doch bei Rindern sonst allgemein. Die Orbitalrinne ist lang und schmal. Das Interparietale schickt nach oben zwischen die Hörner einen Höcker von ziemlicher Höhe und Breite und die Ossa parietalia selbst senken sich zwischen den Augenrändern zu einer unverhältnismäßig tiefen und breiten Grube ein. Am auffallendsten ist aber ein Loch zwischen den Ossa nasale, lacrymale und parietale, das nicht nur ein Nichtzusammenwachsen dieser drei Knochen, wie sonst bei allen brachyceren Rassen darstellt, sondern sogar ein durch die Haut deutlich fühlbares Foramen bildet.

Aus diesen kurzen vorläufigen Mitteilungen wollen Sie entnehmen, daß das albanische Zwergrind eine bisher unbekannte Rinderrasse von sehr primitivem Brachyceroscharakter ist. Etwas genaueres über die Abstammung der Tiere und ihre Stellung im zoologischen System der Rinder zu sagen, wäre verfrüht, da erstens noch zu wenig Material vorhanden ist, dazu bedarf es einer Sammelreise, zweitens aber die Arbeiten am Material noch im Gange sind. (Diese Arbeiten sind in der Zwischenzeit beendet und in meiner Promotionsarbeit niedergelegt.) Soviel jedenfalls steht fest, daß seine Abstammung von *Bos longifrons,* der Torfkuh, kaum bezweifelt werden kann, daß die Rasse die kleinste der bekannten lebenden Brachycerosrassen darstellt und nahe Verwandte in den illyrischen Schlägen Montenegros und Dalmatiens in der Busa Kroatiens, dem algerischen und sardinischen Rinde zu besitzen scheint.

Maßzahlen:

am lebenden Tier	Widerristhöhe	90	cm
	Beckenhöhe	92	cm
	Länge	113	cm
	Kopflänge	35	cm
	Ganaschenhöhe	22	cm
	Röhrbeinumfang	10	cm
am Schädel	größte Länge	37.3	cm
	Hinterhauptshöhe	13.1	cm

Reste der Eiszeitfauna in Gewässern der Mark Brandenburg.

Zugleich eine Bemerkung zur Terminologie des Glazialreliktbegriffs.

Von WALTHER ARNDT, Berlin.

Die Beteiligung eiszeitlicher Faunenreste an der Zusammensetzung des landbewohnenden Anteils der märkischen Tierwelt ist des öfteren hervorgehoben worden. Wenn die Gewässerfauna der Mark Brandenburg nach dieser Richtung hin bislang weniger Beachtung gefunden hat, so beruht dies z. T. wohl darauf, daß grade jene Süßwasserbiotope, die sich als die geeignetsten Zufluchtsstätten der kälteangepaßten Rückzügler des Diluviums erwiesen haben — tieftemperierte Bergbäche, Höhlengewässer und kühle Tiefseebecken — hier einen nur sehr kleinen Raum einnehmen. Immerhin läßt sich unter den aus den Gewässern der Mark bekannt gewordenen Tierarten bereits jetzt eine nicht ganz unerhebliche Anzahl von Formen namhaft machen, deren märkisches Vorkommen teils mit größerer teils mit geringerer Wahrscheinlichkeit als glazialrelikter Natur gedeutet werden kann. Eine Uebersicht solcher Arten — deren Zusammenstellung nicht allein mit Rücksicht auf die Zersplitterung der hierhergehörenden Beobachtungen sondern auch deshalb wünschenswert erschien, weil den Entdeckern der märkischen Bestände dieser Formen deren Eiszeitreliktennatur in manchen Fällen nicht bekannt war — soll weiter unten gegeben werden. Vorangehend sei auf das Vorkommen der Alpenplanarie in Gewässern der Mark eingegangen, wobei ich einige terminologische Bemerkungen vorausschicken möchte.

Wenn ich im Folgenden den Ausdruck Glazialrelikt oder Eiszeitrelikt gebrauche, so sehe ich mich gezwungen, dies zu tun in einem Sinn, der sich mit keinem der gegenwärtig in der Tiergeographie üblichen Anwendungen dieses Begriffs völlig deckt. Sehen wir von Definitionen des Eiszeitreliktbegriffs ab, die nur für einen beschränkten Bereich z. B. die Glazialrelikte mariner Herkunft[1]) Geltung beanspruchen, so finden wir den Ausdruck Eiszeitrelikt zoogeographisch im Wesentlichen in dreierlei Sinn gebraucht entsprechend der Forbes-Lovénschen, der Zschokkeschen und der Ekman-von Hofstenschen Anwendung.

Unabhängig voneinander schufen 1845 und 1846 Forbes (1846) und Lovén (1846) den Begriff des Glazialrelikts zur Erklärung des isolierten Vorkommens einiger nordischer Tierarten (zunächst von Meerestieren) unter südlicheren Breiten. Beide Forscher deuten diese südlichen Bestände als Reste der während der diluvialen Kälteperiode weiter nach Süden reichenden Areale der in Rede stehenden Tierarten. Als der Glazialreliktbegriff später in bekannt fruchtbringender Weise herangezogen wurde zur Erklärung des Vorkommens gewisser arktischer und alpiner Pflanzen- und Tierarten in den zentraleuropäischen Mittelgebirgen und an vereinzelten Örtlichkeiten des mitteleuropäischen und skandinavischen Flachlands sowie zur Deutung des gleichzeitigen Auftretens mancher Formen in den Alpen und im Norden bei Abwesenheit im Zwischengebiet wurde der Begriff Eiszeitrelikt von manchen Forschern für solche Tier- und Pflanzenarten reserviert, die bei der Vereisung Europas aus dem Norden her einwanderten und sich nach Schluß der diluvialen Vergletscherung teils in die Alpen, teils wieder nach Norden zurückzogen, teils sich an geeigneten Punkten des Zwischenlandes erhielten. Nicht dagegen fand die Bezeichnung Glazialrelikt Anwendung auf diejenigen stenothermen Kälteformen, deren praeglaziale Heimat die Alpen oder andere Gebirge Zentraleuropas waren, und die während der diluvialen Kälteperiode in der mitteleuropäischen Ebene zu Bestandteilen der glazialen Mischfauna wurden, um bei eintretender Wiedererwärmung des Klimas deren Schicksal zu teilen. Auch heute noch wird der Ausdruck Glazialrelikt von einigen Forschern, inbesondere solchen, die sich in erster Linie mit der Verbreitung der Wirbeltiere beschäftigen, in diesem Sinne gebraucht. Die Unsicherheit der Entscheidung, ob die in Frage kommenden Arten wirklich nordischer oder zentraleuropäischer Herkunft sind, ließ später die Großzahl der Zoogeographen von dieser Anwendung des Begriffs Eiszeitrelikt abgehen und ihm den Sinn beilegen der heute in faunistischen Arbeiten besonders in der ihm von ZSCHOKKE (1908) gelegentlich der Stuttgarter Zoologenversammlung gegebenen Fassung wiederkehrt.

---

[1]) Die Bedenken gegen eine Annahme der von Wesenberg-Lund (1910) gegebenen Begriffsbestimmung, der insbesondere die marinen Herkömmlinge im Auge hatte, sind von Ekman (1915) ausführlich dargelegt worden.

Der um das Studium der Eiszeitnachwirkungen auf die mitteleuropäische Tierwelt so überaus verdiente Baseler Forscher definierte damals wie folgt: „Den Überresten der einst auf dem nicht vergletscherten Gebiet zusammengedrängten Organismenwelt lege ich den Namen „Glazialrelikte“ bei, unbekümmert darum, ob diese Lebewesen ursprünglich im Norden, im Hochgebirge oder in der Ebene Zentraleuropas zu Hause waren und ob sie heute ihr Leben nur in tieftemperierten, arktischen Medien weiterfristen, oder sich sekundär an höhere Wärmegrade von Festland und Wasser angepaßt haben. Glazialrelikte sind diejenigen Tierarten, bei denen geographische, biologische und oft auch morphologische Erwägungen es wahrscheinlich machen, daß ihre Vorfahren der eiszeitlichen Mischfauna angehörten. Sie sind Überreste dieser Fauna. . . Relikte sind alle heute noch lebenden Nachkommen der glazialen, durch die Eismassen zusammengedrängten Mischfauna; sie stehen im Gegensatze zu den Tierwellen, welche postglacial unter der Herrschaft eines milderen Klimas von verschiedenen Seiten nach Europa hineinfluteten und auch das früher vergletscherte Gebiet erfüllten.“ Daß dabei nach der ganzen damalige Darstellung ZSCHOKKEs nur die überlebenden Reste des stenotherm-kälteangepaßten, nicht aber auch die des eurythermen Anteils der eiszeitlichen Mischfauna Mitteleuropas als Glazialrelikte aufzufassen waren, ist von verschiedenen Seiten hervorgehoben worden, z. B. von EKMAN (1915).

In zahlreiche faunistische Einzelarbeiten und in die Gesamttiergeographie behandelnde Darstellungen übernommen genießt diese ZSCHOKKEsche Auffassung des Glazialreliktbegriffs gegenwärtig unstreitig die meiste Verbreitung.

ZSCHOKKE selbst hat später (1911 u. 1913) vorgeschlagen, anstelle des Ausdrucks „Glazialrelikt“ die Bezeichnung „Trümmer der glacialen Mischfauna“ oder „eiszeitliche Faunenreste“ zu verwenden. Er deutet dabei an (1913 p. 116), daß seine „Trümmer der glazialen Mischfauna“ auch die Reste des eurythermen Anteils der Glazialtierwelt einschließen. Weiter geht aus diesen Ausführungen (1911 u. 1913) hervor, daß auch die Angehörigen der später als „stenotherme Kaltwasserkosmopoliten“ (EKMAN: 1915) bezeichneten Organismengruppe wenigsten z. T. den umbenannten Eiszeitrelikten (ZSCHOKKEscher Auffassung) zuzurechnen wären. Es ist nicht zu leugnen, daß, wie EKMAN (1915) ausgeführt hat, eine derartige Begriffserweiterung die Gefahr einer Irreführung heraufbeschwören würde. „Man kann nicht umhin, in diesen Ausdrücken (gemeint sind die Bezeichnungen „Trümmer der eiszeitlichen Mischfauna“ und „eiszeitliche Faunenreste“) die Vorstellung zu finden, daß das Vorhandensein der betreffenden Arten in der jetzigen Fauna in einem ursächlichen Zusammenhang mit der Zusammensetzung der Eiszeitfauna stehe. Dies ist aber keineswegs bei allen fraglichen Arten der Fall.“ (EKMAN).

Die demgegenüber von EKMAN (1915) gemeinsam mit VON HOFSTEN (1907 u. 1912) vertretene Auffassung des Glazialreliktbegriffs trägt weiterhin der Tatsache Rechnung, daß sich eine Definition des Eiszeitreliktbegriffs wie die obige von ZSCHOKKE gegebene in einem wichtigen Punkte in Gegensatz stellt zu der in der Biogeographie sonst üblichen Auffassung des Reliktbegriffs im Allgemeinen. Wie am besten das Beispiel der Anwendung des Ausdrucks „marines Relikt“ zeigt, werden im allgemeinen nur die abgesprengten Bestände einer Art, deren Areal durch veränderte Naturverhältnisse eine Einschränkung oder Verlegung erfuhr, als Relikte bezeichnet, nicht aber die Arten als solche. Demgegenüber spricht ZSCHOKKE bei seiner oben zitierten Definition ausdrücklich von glazialrelikten Arten! Nun liegt allerdings bei den meisten glazialrelikten Pflanzen und Tieren insofern eine Besonderheit vor, als hier nicht wie bei manchen marinen Relikten splitterhafte Absprenglinge einem großen Hauptareal der Art gegenüberstehen, vielmehr hat sich hier das ganze ursprünglich zusammenhängende Verbreitungsgebiet in mehrere Trümmer aufgelöst. In gewisser Hinsicht fällt bei den Eiszeitrelikten also Art und Summe der hier ja durchweg als Relikte zu bezeichnenden Bestände zusammen. Da indessen die Möglichkeit durchaus nicht von der Hand zu weisen ist, daß sich Arten mit präglazial weiter Verbreitung während der Eiszeiten im Bereich der diluvialen Vergletscherung zu stenothermen Kälteformen entwickelten und dementsprechend hier in postglazialer Zeit eine Zerreißung ihres Areals erfuhren, anderwärts aber ihre frühere abweichende Veranlagung behielten, scheint es auch abgesehen von dem erstgenannten Grunde — der Zweckmäßigkeit der Unterordnung des Glazialreliktbegriffs unter den Reliktbegriff im Allgemeinen — empfehlenswerter, sich der Auffassung der schwedischen Forscher anzuschließen.

Den oben erörterten Gesichtspunkt berücksichtigend und der Notwendigkeit, die stenotherm-kälteliebenden Kosmopoliten auszuschließen, Rechnung tragend, stellt Ekman (1915) in seiner allerdings nur den glazialrelikten Bestandteilen der Süßwasserfauna geltenden Begriffsbestimmung folgende Forderungen auf, die erfüllt sein müssen, damit eine Kolonie einer Süßwasserform als Glazialrelikt bezeichnet werden kann (l. c. p. 28): „1. Die Art muß ein stenothermer Kaltwasserbewohner sein. 2. Die Verbreitung, oder noch besser die Verbreitungsökologie, muß bekunden, daß die Fähigkeit aktiver Wanderung oder passiver Verschleppung so gering ist, daß die Art nicht als stenothermer Kaltwasserkosmopolit aufgefaßt werden kann. 3. Der betreffende Bestand muß an derselben Lokalität, wo er jetzt lebt, seit einer Zeit mit glazialen Naturverhältnissen zurückgelassen sein.“ Setzt man hierin für „stenothermer Kaltwasserbewohner“ „stenotherm-kälteangepaßte Form“ und für „Kaltwasserkosmopolit“ „kälteangepaßter Kosmopolit“, so steht allem Anschein nach nichts im Wege, die Ekmansche Begriffsbestimmung auch auf die terrestrischen Glazialrelikte und die Eiszeitrelikte im Meer zu übertragen.

Ekman nimmt in obigen Sätzen noch auf einen weiteren wichtigen Punkt Rücksicht: Es genügt für Glazialrelikte in seinem Sinne — von der ökologischen Seite und der Frage der Kosmopoliten dabei ganz abgesehen — nicht die Erfüllung der rein zeitlichen Bedingung des Bereitsvorhandenseins als Glied der stenotherm-kälteangepaßten Diluvialfauna, Ekman verlangt mit Recht auch noch die Erfüllung einer räumlichen Bedingung, der nämlich, daß der betreffende Bestand seinen heutigen Wohnraum seit den Tagen mit glazialen Naturverhältnissen einnimmt. Damit werden von der Bezeichnung Eiszeitrelikt jene Tierkolonien ausgeschlossen, die an der Stelle ihres heutigen Vorkommens erst in neuerer Zeit, d. h. nach dem Abklingen der diluvialen Kälteperiode von nahegelegenen, wirklich glazialrelikten Beständen her einwanderten, also diejenigen Faunenbestandteile, die EKMAN als Pseudorelikte bezeichnet hat.

Die Zweckmäßigkeit der EKMANschen Auffassung bezüglich ihrer bisher beleuchteten Seiten voll anerkennend kann ich mich ihr in folgender Hinsicht nicht anschließen: EKMAN (1904) und v. HOFSTEN (1907 u 1912) haben den Standpunkt vertreten, daß ein Bestand einer Tierart nur dann als Eiszeitrelikt bezeichnet werden kann, wenn sich die betreffende Kolonie in einer Gegend mit heute nicht mehr arktischem Klima befindet, wenn die Art hier also „außerhalb ihres eigentlichen arktischen Verbreitungsbezirkes“ lebt. Die im Polargebiet und den Hochgebirgen angetroffenen Kolonien einer im Zwischengebiet Glazialrelikte stellenden Art werden von den schwedischen Forschern nicht als Eiszeitrelikte aufgefaßt. Maßgebend ist für EKMAN und v. HOFSTEN hierbei die ökologische Seite: Der Unterschied in den Lebensbedingungen einerseits unter Verhältnissen, die denen der diluvialen Kälteperiode vollkommen gleichen, andrerseits unter den im Allgemeinen gemäßigten, Anpassungen bedingenden Verhältnissen der Ebene. Diesem ökologischen Unterschiede gegenüber scheint mir vom Standpunkt der genetischen Tiergeographie aus dem meiner Ansicht nach hier das entscheidende Wort eingeräumt werden muß, die Gemeinsamkeit der Geschichte der heute teils nach dem Norden oder in die Hochgebirge versprengten, teils im Zwischengebiet erhaltenen Bestände einer und derselben Art stärker bewertet werden zu müssen. Es ist das bereits von ZSCHOKKE (1908) ausgesprochen worden.

Unbeschadet dieser Erwägung läßt sich unter Anwendung der erwähnten EKMANschen Forderungen der Begriff Glazialrelikt wie folgt definieren, wobei zur Berücksichtigung der glazialrelikten Gattungen und vikariierenden Formen indifferent von Tierformen statt von Tierarten gesprochen werden soll: Unter Glazialrelikten oder Eiszeitrelikten im Sinne der genetischen Zoogeographie sind solche Bestände von Tierformen zu verstehen, die an den Örtlichkeiten, welche sie heute innehaben, seit der diluvialen Kälteperiode zurückblieben als Reste einer stenothermen, an eine geringe Wärmesumme angepaßten Fauna, und bei denen es sich nicht um Kolonien stenotherm-kälteliebender Kosmopoliten handelt.

Diese Begriffsbestimmung, die also wie man sieht, auf die EKMANschen Forderungen zurückgeht, ohne sich in allen Punkten mit der EKMAN-VON HOFSTENschen Auffassung des Eiszeitreliktbegriffs zu decken, gestattet dabei auch die Anwendung des Ausdrucks Glazialrelikt nach zwei bisher noch nicht angedeuteten Richtungen hin. Wenn heute in der Tiergeographie von Eiszeitrelikten die Rede ist, knüpft sich an diesen Begriff so gut wie stets die Vorstellung von Arealveränderungen, die sich im Gefolge der diluvialen Vergletscherung der Nordhemisphaere, speziell im Bereich Mittel- und Nordeuropas, einstellten. Am deutlichsten spricht sich das in der ZSCHOKKEschen Definition des Eiszeitreliktbegriffs aus, die diesen ausdrücklich auf die Reste der glazialen Mischfauna des nicht vergletscherten Mitteleuropas bezieht. Wie bekannt, ist aber in verschiedenen Gegenden, die von der europäisch-nordamerikanischen Vereisung räumlich weit entfernt liegen, die Anwesenheit selbständiger, z. T. sehr ausgedehnter diluvialer Vereisungen festgestellt worden, deren Zugehörigkeit zur Diluvialzeit heute außer Zweifel steht: So in den Anden, in Neuseeland, in Australien, Antarktika, Süd- und Mittelafrika usw.[1] Wir werden also mit der Möglichkeit zu rechnen haben, daß auch in diesen Gebieten beim Rückzug des diluvialen Gletschereises abgesprengte Kolonien stenothermer Kälteformen von nicht kosmopolitischem Charakter zurückblieben, vollwertige Glazialrelikte. Daß sich bereits heute eine Definition des Glazialreliktbegriffs nicht mehr allein auf die mitteleuropäischen Verhältnisse beziehen darf, zeigt die nur als Folge der postglazialen Wiedererwärmung und dadurch bedingten Arealzerreißung zu deutende Diskontinuität gewisser nordamerikanischer Tierarten wie der Spinne *Pardosa groenlandica*, die sich abgesehen von Labrador (und Grönland) völlig isoliert auf der Hochfläche der White Mountains (New Hampshire), einer Rückzugsstätte einer ganzen Reihe neuweltlich-arktischer Tierformen, findet.

Eine Erweiterung des Eiszeitreliktbegriffs glaube ich noch nach einer zweiten Seite hin vornehmen zu müssen, wobei ich den Rahmen obiger Definition ebensowenig verlasse. Stellen wir uns vor, das Areal irgend einer stenotherm-kälteangepaßten präglazial in den Alpen heimischen Tierart hätte durch die diluvialen und postglazialen Klimaveränderungen eine Einschränkung dergestalt erfahren, daß sich die Art gegenwärtig nur noch in einem Teil der Alpen und in einem einzigen deutschen Mittelgebirge vorfände.

---

[1] Ich verweise diesbezüglich auf DACQUÉ (1915).

Nehmen wir weiter an, in den Alpen würde die Art in unsern Tagen ausgerottet. Wir würden unter diesen Umständen wohl sicherlich kein Bedenken tragen, die überlebende Mittelgebirgskolonie auch weiterhin als Eiszeitrelikt zu bezeichnen.[1] Ebensowenig aber wäre es offenbar berechtigt, den Ausdruck Glazialrelikt für den Alpenbestand dieser Art fallen zu lassen, wenn in dem gedachten Falle das Mittelgebirgsvorkommen der Art erlöschen würde. Von dieser Überlegung ausgehend fasse ich daher auch die Bestände aller derjenigen stenotherm-kälteangepaßten Tierarten nicht kosmopolitischer Natur als Glazialrelikt auf, für die zwingend anzunehmen ist, daß sie während der Diluvialzeit Mitglieder der Mischfauna Mitteleuropas waren, heute dagegen nur noch in den Alpen oder im Norden zu finden sind. Entsprechendes gilt für die übrigen Gebiete ehemaliger selbständiger Diluvialvergletscherungen (p. 165). Es ist zu betonen, daß bei einer solchen Auffassung des Glazialreliktbegriffs keineswegs etwa die Bestände aller heute ausschließlich nordischen oder ausschließlich alpinen Tierarten als Eiszeitrelikte zu bezeichnen sind. Keine Glazialrelikte in diesem Sinne stellen unter den nordischen und Hochgebirgstieren offenbar diejenigen, die sich erst unter den jetzigen klimatischen Verhältnissen hier eingestellt haben, oder denen jedenfalls dank eurythermer Veranlagung noch jetzt die Einwanderungsmöglichkeit gegeben ist, die Autoimmigranten Ekmans (1915). In Wegfall kommen auch jene Arten, bei denen nicht die Abhängigkeit von der Temperatur sondern andere ökologische Faktoren für ihren Aufenthalt in den genannten Gegenden mit niederem Jahresmittel maßgebend sind (z. B. die Petrophilie bei manchen ausgesprochenen Hochgebirgsformen).

Offensichtlich liegt hier etwas Ähnliches vor wie bei der neuerdings mit Recht beanstandeten, früher nicht selten vorgenommenen Identifizierung der Begriffe nordisch-alpiner Verbreitungstypus und Glazialrelikt. Beide Begriffe decken sich zwar in vielen Fällen, sagen aber etwas prinzipiell Verschiedenes aus. Während man bei Anwendung der Bezeichnung Glazialrelikt die Geschichte eines Tierbestandes im Auge hat, soll der Ausdruck nordisch-alpine oder boreo-alpine Art etwas über die räumliche Verbreitung dieser Form in der Gegenwart mitteilen. (Pax: 1921.) In dieser letzteren Verwendung werden auch die Begriffe des nordischen und des alpinen Elements in der Tiergeographie wie bisher unentbehrlich bleiben.

---

[1] Es geht hieraus hervor, daß der Begriff Glazialrelikt (und m. E. der Reliktbegriff überhaupt) nicht unbedingt eine Diskontinuität der Verbreitung zur Voraussetzung hat. Der Begriff der Reliktendemen (v. Hofsten: 1916) ordnet sich meiner Ansicht nach dem Reliktbegriff unter.

Hingegen besteht für die genetisch-tiergeographische Betrachtungsweise offenbar keinerlei prinzipieller Unterschied zwischen denjenigen Resten der echten Glazialfauna, die sich noch in mehreren Gebieten erhalten haben und solchen, die bis auf einen einzigen Rest zusammengeschrumpft sind.

Die Anzeichen, die darauf hindeuten, daß es sich bei einem Bestande einer Tierart um ein Eiszeitrelikt handelt, sind bereits von verschiedenen Seiten beleuchtet worden (z. B. von EKMAN: 1915). Es ist nötig, sich darüber klar zu sein, daß sich wirklich zwingend, in der Weise wie es die obigen (p. 163) Forderungen verlangen, die Glazialreliktnatur einer Tierkolonie nur in wenigen, besonders günstigen Fällen erweisen lassen wird, insbesondere bei entsprechenden Fossilfunden, daß die Faunenanalyse aber auf die Berücksichtigung jener zahlreichen Fälle dennoch nicht verzichten kann, in denen für die Annahme eines Glazialreliktvorkommnisses wenigstens ein sehr hoher Grad von Wahrscheinlichkeit vorliegt. Als einen in diesem Sinne zu bewertenden Wahrscheinlichkeitsbeweis betrachte ich das gleichzeitige Zutreffen mehrerer — nicht einzelner — der von ZSCHOKKE und anderen namhaft gemachten Glazialreliktenmerkmale geographischer, ökologischer und morphologischer Art bei einem Tierbestand unter der Voraussetzung, daß die betreffende Tierform kein stenothermer kälteliebender Kosmopolit ist. Durch den Zusatz „sicheres“ oder „mutmaßliches“ Glazialrelikt läßt sich der Wert dieser Bezeichnung im Einzelfall leicht genügend kennzeichnen.

Planaria alpina in der Mark Brandenburg.

So wenig geeignet die Mark Brandenburg für eine Erhaltung der gleichzeitig rheophilen und stenotherm-kälteliebenden Paludicolen im Ganzen erschien, ließ doch das Kartenbild gewisser Teile der märkischen Moränenlandschaft mit der Möglichkeit des Überdauerns von *Planaria alpina* in diesem Gebiet bis in die Gegenwart rechnen. Gelegentlich einiger Exkursionen, die ich aus diesem Grunde im September und Oktober 1921 und im März 1922 nach dem Südrand des Thorn-Eberswalder Urstromtals unternahm, ließ sich die Alpenplanarie in der Tat in mehreren Quellen und Wasserläufen dieses Gebietes nachweisen.

Sämtliche Fundstellen wässern zur Oder ab. Besonders übersichtlich liegen die Verhältnisse im Hammerfließ bei Kietz (Umgebung von Freienwalde), auf das mich Herr Prof. COLLIN freundlicherweise hinwies. Wie mir Herr Prof. COLLIN mitteilte, wurde er bereits vor einer Reihe von Jahren auf eine Triclade dieses Baches aufmerksam, die er als *Planaria alpina* ansprach, doch ging das damals beobachtete Stück im Verlauf der Exkursion verloren, und es wurde infolgedessen dem Befund keine weitere Beachtung geschenkt. — Als weitere Fundstätten erwiesen sich die beiden Bäche, die die sogenannten Wasserfälle bei Eberswalde bilden, den „Neuen“ und den „Alten“ oder „Hertha-Fall“, (beide durch Stauung künstlich errichtet) sowie Bäche, die unterhalb von Eberswalde in den jetzt vom Finowkanal eingenommenen alten Flußlauf münden An allen genannten Fundorten tritt von den 3 Bachtricladen nur die Alpenplanarie auf. *Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala* fehlen. Wohl im Zusammenhang damit steht die Tatsache, daß der von *Planaria alpina* bewohnte Bachabschnitt ganz unverhältnismäßig ausgedehnt ist. Es befindet sich diese letztere Auffassung allerdings im Gegensatz zu dem hier nur anzudeutenden Ergebnis der breit angelegten neueren Untersuchungen A. Thienemanns (1912) über den Einfluß der Temperatur auf die untere Grenze des Alpina-Vorkommens. Das Hammerfließ fand ich auf einer etwa 500 m langen Strecke vom Alpenstrudelwurm besetzt. In den Bächen, die die beiden Wasserstürze bilden liegen insofern besondere Verhältnisse vor, als diese Wasserläufe unmittelbar oberhalb der Fälle zu Teichen gestaut sind, in denen sich *Pl. alpina* nur an denjenigen Uferstellen findet, an denen die kurzen, von der Triclade besiedelten Quellbäche in die Stauweiher münden Unterhalb der von ganzen Scharen des Strudelwurms bevölkerten Wasserstürze beschränkt sich das Vorkommen der Alpenplanarie im Wesentlichen auf die Stellen der Abläufe, an denen Stufen von Blöcken und kleineren Steinen terrassenartig das feinsandige Bachbett unterbrechen.

Während die Planarie im Hammerfließ und in den Quellen der unmittelbar in den Finowkanal mündenden Bäche im Ganzen nur spärlich auftretend gefunden wurde, (um an diesen Örtlichkeiten etwa 20 Exemplare zu sammeln, bedurfte es etwa einer Stunde) erweckt der Strudelwurm im Bereich der beiden Wasserstürze durchaus den Eindruck freudigen Gedeihens (die gleiche Sammelzeit lieferte hier das Fünffache obigen Betrages).

Von Tieren, die mit *Pl. alpina* gemeinsam auftraten, seien genannt: Im Oberlauf des Hammerfließes (Wassertemp. am 17. XI. 21. 9,4—10,4° C) und den zum Finowkanal abwässernden Bächen (Wassertemp. am 12. II. 22. 5,5°: *Gammarus pulex, Orphnephila testacea*, Trichopteren- und Plecopterenlarven. Neuer Wasserfall (Temp. des Fallwassers am 12. X. 21. 8,7°): *Dendrocoelum lacteum, Planaria lugubris* (nur am Fuß des Falls), *Helobdella atomaria, Limnaea ovata, Asellus aquaticus, Gammarus pulex, Carinogammarus* *roeseli,* Hydracarinen, *Metriocnemus*larven, Trichopterenlarven, *Dianous coerulescens.* — Diese sehr auffallende Mischung rheophiler und limnadophiler Elemente in der Fauna des Neuen Falls (*Pl. lugubris* und *Dendrocoelum lacteum* fanden sich hier öfters unter denselben Steinen wie *Pl. alpina!*) erklärt sich wohl aus der Nähe des Stauteichs, aus dem die limnadophilen Elemente offenbar ständig Nachschub erfahren, sowie aus der geringen Höhe des Falls. Ähnliches gilt für die Fauna des Herthafalls, wenn auch hier der limnadophile Anteil etwas schwächer vertreten ist.

Zwei Fragen, welche die nach dem bisherigen Verbreitungsbilde des Alpenstrudelwurms an sich gewiß nicht überraschende Auffindung dieser Planarie in der Mark Brandenburg nach sich zieht, werden wir uns mit Rücksicht auf das an die Bachtricladenverteilung geknüpfte Interesse vorzulegen haben: Die nach den Gründen des Fehlens der beiden Konkurrentinnen des Alpenstrudelwurms, *Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala,* in den märkischen Bächen und die weitere nach der Zeit der Einwanderung der Alpenplanarie in die Gewässer der Mark.

Die Gründe des Fehlens von *Polycelis cornuta* und *Pl. gonocephala* in den märkischen Alpina-Bächen sind offenbar entweder ökologischer oder geographisch-historischer Natur oder Ursachen beider Art haben gemeinsam gewirkt. Anders ausgedrückt: Entweder sind die beiden Planarien nie in die Bäche der Mark gelangt oder sie haben sich trotz offener Zugangswege infolge ihnen ungünstiger Lebensbedingungen hier nicht ansiedeln können. Eine dritte Möglichkeit ist die, daß die zwei früher einmal hier anwesend waren, sekundär aber wieder ausstarben.

Was zunächst *Polycelis cornuta* betrifft, so deckt sich deren ökologisches Verhalten mit dem von *Pl. alpina* so weit, daß die beiden Arten, wie bekannt, an vielen Standorten vikariierend für einander auftreten. Noch nicht völlig geklärt ist die Frage der Kalkempfindlichkeit der *Polycelis.* Auf alle Fälle ist der Kalkgehalt des ausgesprochen sandigen Untergrunds der märkischen Alpina-Bäche nicht so bedeutend, daß er das Gedeihen der *Polycelis* in Frage stellen könnte. Wenn diese Triclade trotzdem hier fehlt, so werden wir annehmen müssen, daß sie in diesem Gebiet ausgestorben ist, oder daß sich ihr Areal niemals bis hierher ausgedehnt hat. Da nach den bisherigen Erfahrungen in den mitteleuropäischen Bächen eine Verdrängung von *Polycelis cornuta* nur dann in Betracht käme, wenn der Unterlauf der in Rede stehenden märkischen Wasserläufe von *Pl. gonocephala* bewohnt wäre, bleibt als wahrscheinlich nur die Erklärung, daß *Pol. cornuta* in der Zeit, als die fließenden

Gewässer der Mark kalt genug waren, um ihr als Aufenthaltsort dienen zu können, nicht bis in das Gebiet der heute von *Pl. alpina* bewohnten märkischen Bäche vorgedrungen war. Diese Auffassung stimmt überein mit den neueren Erfahrungen bezüglich der Ostgrenze des Areals der *Pol. cornuta,* die in Deutschland durch die Linie Ratzeburger See, Thüringen, Isergebirge gegeben zu sein scheint. Daß es sich bei der ganz isoliert dastehenden Fundortsangabe Rossinskys, der *Pol. cornuta* für die Moskwa angibt, wahrscheinlich um einen Irrtum handelt, habe ich an andrer Stelle (Arndt: 1921) ausgesprochen.

Umgegekehrt liegen meines Erachtens die Verhältnisse, wenn man das Fehlen von *Pl. gonocephala* in den Alpina-Bächen der Mark ins Auge faßt. Da diese Triclade aus Thüringen, Holstein, Dänemark und Westpreußen bekannt ist, im Süden der Mark die Wasserläufe der Sudeten und der Karpathen in überaus großer Menge bevölkert, und bei ihr außerdem die Möglichkeit passiver Übertragung nicht von der Hand zu weisen ist, kann man kaum annehmen, daß die Planarie mit den Gewässern der Mark niemals in Berührung kam. Es dürften hier vielmehr ökologische Hindernisse im Wege gestanden haben. Als solche kommen in den märkischen Alpina-Bächen die anderwärts wirksame Wasserverunreinigung durch Humusstoffe und Schlammteilchen, zu geringes Gefälle und zu geringe Wassermenge nicht in Frage. Die Temperaturverhältnisse hätten bei dem eurythermen Tier wenig zu sagen, sie wären hier übrigens keineswegs ungünstig. Auch die chemischen Verhältnisse des Untergrundes der Bäche wären der Anwesenheit der Triclade nicht hinderlich. Wesentlich ist dagegen das gänzliche Fehlen hohlliegender Steine in dem für *Pl. gonocephala* in Frage kommenden Bachabschnitt. In weit stärkerem Maße als *Pl. alpina* zeigt ihre größere Rivalin das Bestreben, wenn sie nicht chemotaktisch oder durch Hunger beunruhigt wird, an der Unterseite größerer Steine Unterschlupf zu suchen, wozu diese wenigstens stellenweise hohlliegen müssen. Die Wirksamkeit dieses ökologischen Faktors der zur Folge hat, daß in solchen von *Pl. alpina* und *Pl. gonocephala* bewohnten Bächen deren Boden steinig ist, *Pl. gonocephala* relativ bedeutend höher empor steigt als in steinarmen und *Pl. alpina* dementsprechend stärker zurückdrängt, habe ich in den Sudeten wiederholt beobachtet. In den Bächen der Mark sind nun an sich schon geeignete Steine sehr viel seltener als in Gebirgsbächen. Vor allem aber verschüttet hier der feine Sand der Bachbetten alle Hohlräume, sodaß der untere Teil jedes einzelnen Steins des Bachgrundes in der Bachsohle förmlich eingebettet liegt, und damit zu Unterspülungen und Hohllagerung keine Gelegenheit gegeben ist. Die durch die Nischen unter den Steinen gebotene Lichtdeckung ist aber für die stark negativ phototaktische Planarie eine conditio sine qua non. *Pl. alpina* ist in dieser Hinsicht in den märkischen Bächen insofern etwas günstiger gestellt, als, wie sich herausstellte, einmal doch wenigstens in den Quellen selbst einige kleinere Steine günstig gelagert sind, und andererseits, weil sich diese Triclade im Gegensatz zu *Pl. gonocephala* gar nicht selten auch zwischen dem verwesenden Laub des Bachgrundes aufhält, wobei sie offenbar genügenden Lichtschutz findet. Ich halte es für nicht unwahrscheinlich, daß diesem Faktor nicht allein für das Fehlen der *Pl. gonocephala* in den märkischen Gewässern sondern in der norddeutschen Tiefebene überhaupt eine größere und bisher nicht betonte Bedeutung zukommt.

Für die Beurteilung des Zeitpunktes der Einwanderung der Alpenplanarie in den Teil der Mark, in dem sie bisher aufgefunden wurde, ist von Wichtigkeit die Tatsache, daß dieses Gebiet zur Zeit des Höhepunktes der jüngsten Eiszeit von dem nordischen Eisschilde bedeckt gewesen ist Da auch noch der ältere der beiden baltischen Jungendmoränenzüge, der in dem in Frage kommenden Gelände über die Wasserscheide des Barnimplateaus verläuft, südlich von den genannten Fundorten liegt, kann deren gegenwärtige Besiedlung mit *Pl. alpina* zeitigstens eingetreten sein in demjenigen Abschnitt der Abschmelzperiode der letzten Eiszeit, die durch die beiden baltischen Rückzugsmoränen begrenzt ist. Daß von der Periode, in der das fragliche Gelände eisfrei wurde, bis zur Ansiedlung der Alpenplanarie eine größere Zeitspanne vergangen ist, kann man kaum annehmen Man wird vielmehr erwarten dürfen, daß, ebenso wie *Pl. alpina* in den Hochalpen heute die Bergbäche vielfach bis an die Gletschertore heran bewohnt und gerade in den kühlsten Bachabschnitten in ungemein großer Zahl auftritt, dies Tier dem Rand des abschmelzenden nordischen Gletscherschildes der letzten Eiszeit unmittelbar folgte. Da das Klima bereits in demjenigen Abschnitt der Postglazialzeit, die dem Ende der Ancylusperiode des Ostseebereichs und dem Beginn der Eichenperiode entspricht, wärmer war als heute und sich in der anschließenden Litorinazeit noch stärker erwärmte, um sich dann mit einer geringen Schwenkung zu seinem heutigen Zustand abzukühlen, ist es ziemlich wahrscheinlich, daß der Rückzug der märkischen Alpina-Kolonien nach den Quellen der heute von ihr bewohnten Bäche und damit ihre bleibende Isolierung gegen Ende der Ancyluszeit erfolgt ist. Die zunehmende Erwärmung der Litorinazeit drängte das stenotherm-kälteliebende Tier allmählich immer weiter zurück und brachte es in den meisten märkischen Bächen zum Aussterben.

Die Tatsache, daß sich die sämtlichen bisher aufgefundenen Alpina-Bestände der Mark im Bereich des Thorn-Eberswalder Urstromtales befinden, könnte zu der Vermutung Anlaß geben, daß ihre Erhaltung mit diesem geographischen Moment in ursächlichem Zusammenhang steht. Demgegenüber ist zu bemerken, daß sich einmal *Pl. alpina* vielleicht noch in anderen Teilen der Mark erhalten hat, und daß sich andrerseits die Randgebiete der Urstromtäler anderwärts durchaus nicht als Zufluchtsstätten der Alpenplanarie erweisen. Dies gilt z. B. vom Katzengebirge Schlesiens, das glazialgeologisch als Grenze der äußersten Endmoränenlage der letzten Eiszeit eine dem Freienwalder und Eberswalder Gebiet vergleichbare Rolle spielt. Dem schlesischen Landrücken fehlt, wie ich im Sommer 1920 durch eine Untersuchung der Quellbäche des Breslauer Katzengebirges feststellte, *Pl. alpina* gegenwärtig völlig. Das gleiche gilt von den Bächen der Potsdamer Moränenzüge am Rande des Warschau-Berliner Urstromtales und den Wasserläufen der Buckower Märkischen Schweiz, die sich ins Thorn-Eberswalder Tal ergießen. Die Befunde A. Thienemanns (1905/06) auf Rügen könnten andrerseits auf den Gedanken führen, daß *Pl. alpina* bei ihrem Rückzug vor der zunehmenden Erwärmung im Bereich ihrer heutigen märkischen Fundorte Grundwasserverhältnisse vorfand, die ihr die Möglichkeit boten, unterirdisch die wärmste Periode der Postglazialzeit, die Litorina-Eichenzeit zu überstehen. Eine Prüfung des Untergrundes der Eberswalder und Freienwalder Planarienbäche unter Benutzung der geologischen Meßtischblätter brachte indes für eine solche Vermutung keinerlei Stützen. Der Boden wird hier, soweit er für die Alpina-Besiedlung in Frage kommt, fast nur von feinkörnigem Sand gebildet, der geologisch zumeist als Abrutsch- und Abschlämm-Masse des Unteren Sandes des Unteren Diluviums zu beurteilen ist. Moorige und lehmige Stellen oder spaltenreiches Gestein, die anderwärts dem Alpenstrudelwurm unterirdische Rückzugsräume bieten, fehlen hier vollkommen. Die ökologische Begünstigung der offenbar die Alpenplanarie ihre isolierte Erhaltung in der Mark allein verdankt, kann sich hier im Gegensatz zu den auf Rügen geltenden Verhältnissen nur auf die oberirdischen Lebensbedingungen beziehen.

Diese sind in der Tat als recht günstig zu bezeichnen: Starkes Gefälle der Wasserläufe, bedingt durch die verhältnismäßig schroffen Geländeformen des in Frage kommenden Gebietes, verbunden mit niedriger, auf großen Strecken durch Kiefernwald konstant tiefgehaltener

Wassertemperatur und geringem Grad der Verschlammung. Zu starker Schlammgehalt ist, wie ich glaube, der Grund der sonst kaum verständlichen Abwesenheit der Alpenplanarie in den Bächen der Buckower Schweiz, z. B. dem Silberkehlenbach und Höllenbach, die ihrem Gefälle, ihrer Temperatur und ihren übrigen ökologischen Verhältnissen mit Ausnahme des stärkeren Schlammgehalts nach anscheinend durchaus mit denen der Eberswalder und Freienwalder Wasserläufe übereinzustimmen scheinen. Dies gilt übrigens auch für die Bäche des Katzengebirges.

Während die VON KENNEL-VOIGTsche Idee der Entstehung der gegenwärtigen Arealdiskontinuität der Alpenplanarie als Folge der postglazialen Klimaverhältnisse heute allseitige Annahme gefunden hat, ist die von VOIGT in seiner grundlegenden Arbeit über die Bachtricladenverteilung (1895) gleichfalls schon erörterte Frage der präglazialen Verbreitung dieses Strudelwurms offen geblieben. Ob *Pl. alpina* während der diluvialen Kälteperiode von Norden oder von den Alpen oder von beiden Seiten her in die mitteleuropäische Ebene einwanderte, läßt VOIGT (l. c.) mit Rücksicht auf die Unzulänglichkeit der ihm vorliegenden Daten unentschieden, immerhin scheinen ihm die Tatsachen den Schluß zu rechtfertigen, daß das Verbreitungsgebiet von *Pl. alpina* (und *Pol. cornuta*) in präglazialer Zeit von dem von *Pl. gonocephala* wesentlich verschieden war. Er nimmt an, daß während *Pl. gonocephala* „bereits in der Tertiärzeit über die den europäisch-asiatischen Continent mit Amerika verbindenden Landbrücken gleichmäßig in dem ganzen holarktischen Gebiet verbreitet" war, *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* „auch in der Präglazialzeit nur den alten Continent bewohnten". Inzwischen ist der Alpenstrudelwurm auch von außereuropäischen Fundorten bekannt geworden. Abgesehen von seiner heutigen weiten Verbreitung durch Nordasien (ARNDT: 1921) wies ihn LAUTERBORN (1921) in den Wasserstürzen von Tlemcen (Algier) nach. Der sehr bemerkenswerte Umstand, daß sich, wie LAUTERBORN feststellte, an dieser letzteren Fundstelle zusammen mit der Alpenplanarie die ebensowenig zur Verschleppung geeignete *Pol. cornuta* findet, machen es in hohem Maße unwahrscheinlich, daß hier passive Übertragung in postglazialer Zeit zur Entstehung einer Alpina-Kolonie führte. Wir müssen unter diesen Umständen mit der Möglichkeit rechnen, daß *Pl. alpina* bereits zur Tertiärzeit zu beiden Seiten des Mittelmeers lebte, und daß sich manche Alpina-Kolonien als Präglazialrelikte erweisen werden. Von anderen — wie auch den märkischen — Alpina-Beständen dürfen wir dagegen mit Sicherheit annehmen, daß sie nicht weiter als bis ins

Diluvium zurückreichen, und den Namen Glazialrelikte in vollem Maße verdienen.

Es ist von verschiedenen Seiten betont worden, daß *Pl. alpina* unter den Bedingungen der Ebene zum ausgesprochenen Winterlaicher geworden ist, während sie im Hochgebirge auch im Sommer geschlechtsreif wird. Demgegenüber bleibe nicht unerwähnt, daß die Mehrzahl der von mir in den märkischen Bächen gesammelten Alpenplanarien — alle daraufhin untersuchten größeren Exemplare und zwar auch die Mitte September gesammelten — vollausgebildete Geschlechtsorgane besaßen. Hoden und Samengänge strotzten bei den größeren Exemplaren von reifen Spermien. Eierstöcke und Kopulationsapparat waren gleichfalls entwickelt. Daß die märkischen Tiere in dieser Jahreszeit auch bereits zur Kokonablage schreiten, ist damit zwar nicht erwiesen, vielleicht ist aber die Auffindung mehrerer kleiner, etwa 2 mm langer Individuen am Neuen Wasserfall (12. X. 21) in diesem Sinne zu deuten. Beim Besuchen der Eberswalder Bäche im März 1922 fand ich junge Alpenplanarien dieser Länge in größter Zahl, so daß wohl anzunehmen ist, daß der Höhepunkt der geschlechtlichen Fortpflanzung der Alpina auch hier in die kältesten Monate fällt. Anzeichen ungeschlechtlicher Vermehrung habe ich bei den märkischen Alpina-Kolonien nicht beobachtet. Die Alpina der Mark verhält sich demnach wesentlich anders als die Rügen-Alpina, bei der sich nach THIENEMANNS (1905/06) über das ganze Jahr ausgedehnten Untersuchungen das Verhältnis von geschlechtsreifen Exemplaren zu unreifen, kleinen wie 1:1000 stellte, und für die anzunehmen ist, daß die geschlechtliche Fortpflanzung hier der ungeschlechtlichen gegenüber stark reduziert ist. Vermutungen über die Gründe dieses verschiedenen biologischen Verhaltens der beiden Tieflandsbestände zu äußern, ohne die Rügenkolonie aus eigener Anschauung zu kennen, halte ich nicht für angängig. Übrigens hat STEINMANN (1907) *Pl. alpina* auch im Jura während des Hochsommers geschlechtsreif gefunden. Merkliche körperliche Besonderheiten zeigen die Eberswalder und Freienwalder Strudelwürmer nicht, abgesehen von einer geringfügigen Differenz der Maximallänge der Rügen- und märkischen Alpina (3 mm) zu gunsten der bis 15 mm langen märkischen Exemplare; die Durchschnittslänge (10—12 mm) ist hier wie dort die gleiche.

Tierische Gewässerbewohner, deren märkische Bestände als Glazialrelikte in Frage kommen.

In der folgenden Zusammenstellung fanden solche Bewohner der märkischen Gewässer Aufnahme, deren außermärkische Kolonien in der hydrobiologischen Literatur bereits als glazialrelikter Natur gedeutet worden sind, soweit nicht in der Folgezeit gegen diese Auffassung begründete ausschließende Bedenken geltend gemacht wurden. Eine Erörterung der Berechtigung dieser Deutung für die einzelnen nachfolgend genannten Tierarten liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit. Ebensowenig soll hier darauf eingegangen werden, inwieweit es sich bei manchen märkischen Fundvorkommnissen um solche Bestände handelt, die nicht im fraglichen Gebiet selbst überdauerten, sondern erst später hier einwanderten. Zweck folgender als vorläufig zu beurteilender Übersicht ist lediglich, genetisch-zoogeographischen Untersuchungen der märkischen Gewässer als Unterlage zu dienen.

Vermes.

Planaria alpina Dana. Märkische Fundorte s. o.

Angeblich nur im Winter stattfindende Fortpflanzung hatte Veranlassung gegeben, die isolierten Bestände des Oligochaeten *Rhynchelmis limosella* Hoffm. als Glazialrelikte aufzufassen. Bornhauser (1913) sah indessen das Tier, das in der Mark bei Küstrin, im Müggelsee und in der Spree bei Berlin gefunden wurde (Exemplare im Berl. Zool. Mus.), bei Basel auch im Juli geschlechtsreif.

Cladocera.

Latona setifera (O. F. Müller). Kalksee bei Rüdersdorf, Schwielowsee, Kremmener See, Pechteich bei Marienwerder am Finowkanal, Paarsteiner See, Krumme Lanke (Keilhack: 1909).

Iliocryptus acutifrons G. O. Sars. Lehnitzsee (Keilhack: 1909), Schafteich bei Reuthen [Oberlausitz] (Herr: 1909).

Drepanothrix dentata (Eurén). Krumme Lanke, Sakrower See (Keilhack: 1909).

Acantholeberis curvirostris (O. F. Müller). Jungfernsee, Sumpf am Halensee (Keilhack: 1905).

Chydorus piger G. O. Sars. Sakrower See, Paarsteiner See (Keilhack: 1909).

Monospilus dispar G. O. Sars. Teupitzer See, Glindower See, Schwielowsee, Müggelsee, Ihlandsee, Krumme Lanke, Scharmützelsee, Neuer See Berlin, Havel, Piche bei Blumenthal, bei Johannisthal (Keilhack: 1905).

Polyphemus pediculus (Linné). Hellsee bei Lanke, Scharmützelsee, Liepescher See, am Priesterdamm (Jungfernheide), Charlottenburger Schloßgarten, Lehnitzsee, Wesensee bei Oderberg, Tegeler See, Glindower See, Havel bei Alt-Geltow, Stechlinsee, Wurdelsee, Teupitzer See, Kremmener See, Plessower See, Schwielowsee, Königswusterhausen, am Grunewaldsee, Ihlandsee, bei Straußberg, Schlachtensee, Krumme Lanke, Teiche in Marienwerder am Finowkanal, Sakrower See (KEILHACK: 1905).

Anchistropus emarginatus G. O. SARS. Schwielowsee, Müggelsee, Plessowersee, Krumme Lanke, Hundekehlensee, Schlachtensee, Stechlinsee, Sakrowersee, Wannsee, Havel bei Potsdam (KEILHACK: 1905).

Bythotrephes longimanus LEYDIG. Werbellinsee, Wandlitzsee, Großer Pulssee, Großer Stechlinsee (KEILHACK: 1905).

Copepoda.

Heterocope saliens (LILLJEBORG) Gräben auf der Nonnenwiese bei Charlottenburg, die mit der Spree in Verbindung stehen (HARTWIG: 1896/97).

Cyclops gigas CLAUS. Plessower See, Schwielowsee (HARTWIG: 1900; hierin als Form *C. gigas* des *C. viridis* Jurine erwähnt).¹)

Diaptomus gracilis SARS. Müggelsee, Großer Stechlinsee, Zenssee, Scharmützelsee, Schermützelsee, Krebssee, Hundekehlensee, Gudelacksee, Teupitzer See, Plessower See, Kremmener See, Kalksee bei Rüdersdorf, Großer Zernsee, Mohriner See, Schwielowsee, Großer Pulssee, Wesensee, Buckowsee, Berlinchenersee, Jungfernsee, Gr. Krampe, Königswusterhausen (Senzig), Havel bei Werder (HARTWIG: 1898a, 1900 und die weiteren gedruckten und handschriftlichen im Berl. Zool. Museum aufbewahrten Aufzeichnungen HARTWIGS), Fauler See, Scheibler See, Müllrosersee (ZACHARIAS: 1888/89).

Diaptomus graciloides LILLJEBORG. Lehnitzsee, Grimnitzsee, Wublitz, Unteruckersee, Buckowsee, Wurdelsee, Kremmener See, Wandlitzsee, Werbellinsee, Müggelsee, Havel bei Werder, bei Hermsdorf. Tempelhof, Johannistal (HARTWIG: 1898, a, b, 1900 und die weiteren gedruckten und handschriftlichen Aufzeichnungen HARTWIGS).

Amphipoda.

Niphargus puteanus KOCH. Krossen a. O. (HAECKEL: 1911). HAECKEL stellt zwar die Exemplare der von ihm aufgefun-

---

¹) Der in den märkischen stehenden Gewässern fast überall verbreitete *Cyclops strenuus* FISCHER. (HARTWIG: 1898a und HARTWIGS handschriftl. Aufzeichnungen) sowie *Cyclops vernalis* FISCHER, der in der Mark von HARTWIG im Oderberger See, Grunewaldsee, ferner bei Königswusterhausen, bei Treptow und Königsdamm gefunden wurde (Handschr.) ist, wie ALM (1914) betont, wohl nur ein stenothermer Kaltwasserkosmopolit.

denen Brunnenkrebskolonie zu *N. aquilex* SCHIOEDTE, doch ist eine derartige Abtrennung mit den z. Z. zur Unterscheidung der *N. phargus*-Arten verwandten Merkmalen untunlich.[1])

Odonata.

Aeschna juncea L. Moosfenn bei Potsdam, Straußberg, Buckow, Finkenkrug (SCHIRMER: 1910).

Leucorrhinia dubia (VANDERL.). Moosfenn bei Potsdam (SCHIRMER: 1910).

Coleoptera.

Dytiscus lapponicus GYLL. Um 1800 im Berl. Tiergarten von KLUG gefangen. Bei Berlin auch später häufig (ERICHSON: 1837), BACH: 1857, SCHAUM-V. KIESENWETTER: 1868, QUEDENFELDT: 1886), Finkenkrug (ULRICH: 1916), Kremmen (CORDS, nach Mitt. von Herrn F. SCHUMACHER), Brandenburg (nach mündl. Mitt. v. Herrn W. HÖHNE.

Für den in der Mark weit verbreiteten *Agabus congener* PAYK., der früher vielfach zu den Glazialrelikte stellenden Arten gezählt wurde, machen es die sich neuerdings häufenden Funde höchst wahrscheinlich, daß hier Diskontinuität der Verbreitung nicht vorliegt.

Hydracarina.

Sperchon setiger S. THOR. Nonnenfließ bei Eberswalde (VIETS: 1913), Sophienfließ bei Buckow, Hammerfließ bei Freienwalde, Nettelgraben bei Chorin, Neuenhagener Fließ bei Hoppegarten. Die Mitteilung der eben genannten und einiger folgender gleichfalls noch unveröffentlichter Hydracarinenvorkommnisse verdanke ich Herrn A. PROTZ.

Megapus nodipalpis S. THOR. Sophienfließ bei Buckow (VIETS: 1913). Nonnenfließ bei Eberswalde, Neuenhagener Fließ bei Hoppegarten (Mündl. Mitt. von A. PROTZ).

Ljania bipapillata S. THOR. Sophienfließ bei Buckow (KOENIKE: 1909 und mündl. Mitt. von A. PROTZ).

Aturus scaber KRAMER. Neuenhagener Fließ bei Hoppegarten (Mündl. Mitt. von A. PROTZ).

Pisces.

Coregonus generosus PTRS. Pulssee (PAPPENHEIM: 1909).

Coregonus albula L. Wandlitzsee, Breutzensee, Großer Stechlinsee, Schlagow-See, Schermützelsee, Jungfernsee, (Soldin), und zahlr. andere märkische Seen (ECKSTEIN: 1908).

---

[1]) Nach mündlicher Mitteilung wurde der Brunnenkrebs in der Mark im Sommer 1921 von Herrn ROSE auch bei Küstrin festgestellt.

Salmo fario L. Die vielfachen Aussetzungen von Bachforellenbrut haben das ursprüngliche Verbreitungsbild dieser Art in den märkischen Gewässern getrübt.

Lota lota L. Havel, Spree, Bober, Drage, Nuthe, Lausitzer Neiße, Lehnitzsee, Kremmener See, Wandlitzsee, Teupitzer See, Seddinsee; überhaupt in den Gewässern der Mark weit verbreitet (ECKSTEIN: 1908).

Den vorstehenden Arten seien hier noch einige Formen angeschlossen, die ich in der glazialbiologischen Literatur unter den Eiszeitrelikte stellenden Arten nicht genannt finde, deren Verbreitung und z. T. auch Lebensweise es indessen wahrscheinlich macht, daß ihre märkischen Kolonien als Glazialrelikte zu beurteilen sind.

Odonata.

Leucorrhinia rubicunda L. Buckow, Straußberg, Potsdam am Moosfenn (SCHIRMER: 1910).

Rhynchota.

Unter den von den Glazialbiologen bisher wenig berücksichtigten Wasserwanzen gehören nach demnächst zur Veröffentlichung gelangenden mir freundlicherweise zur Verfügung gestellten Untersuchungen von Herrn F. SCHUMACHER folgende märkische Formen hierher:

Notonecta lutea MUELL. Umgebung Berlins, Seegefeld, Finkenkrug, Friesack-Landin, Triglitz, Lehnitz, Spechthausen, bei Eberswalde, Langerönner Mühle bei Biesenthal (Mitt. v. F. SCHUMACHER) Buckow: *var. schumacheri* SCHIRMER (SCHIRMER: 1911).

Corixa praeusta FIEB. Umgebung Berlins, z. B. Weißensee, Grünau, Tiergarten, Oranienburg, Lehnitz, Nassenheide, Triglitz, Müggelsee, Buckow (Mitteil. v. F. SCHUMACHER).

Corixa concinna FIEB. Umgebung Berlins (v. BAERENSPRUNG: 1860), Müggelsee (SCHIRMER: 1911), Oranienburg (Mitt. v. F. SCHUMACHER).

Corixa variegata WALLENGR. Triglitz (JAAP, Mitt. v. F. SCHUMACHER).

Cymatia bonsdorfi SAHLBG. Umgebung Berlins (v. BAERENSPRUNG: 1860), Friesack, Triglitz (Mitt. v. F. SCHUMACHER)

Coleoptera.

Hydroporus scalesianus STEPH. Umgebung Berlins (Exempl. d. Samml. d. Berl. Zool. Mus. und SCHAUM - v. KIESENWETTER: 1868), Finkenkrug, Oranienburg, Kremmen, Friesack, Spreewald, Sorau (Mitt. v. F. SCHUMACHER).

Agabus erichsoni GEMM. Umgebung Berlins (QUEDENFELDT: 1886), Finkenkrug (REITTER: 1909), Waldtümpel beim Forsthaus Samow [Oranienburg] (AHLWARTH: 1913), Waldtümpel bei Schwanenkrug [Spandau], Teufelsberg bei Landin, Luckau: Lausitz, Spreewald (Mitt. v. F. SCHUMACHER).

Agabus fuscipennis GYLL. Karlshorst (AHLWARTH: 1913) Potsdam, Sadowa. Köpenick (Mitt. v. Dr KUNTZEN), Finkenkrug (Mitt. v. W. HÖHNE).

Hydracarina.

Thyopsis cancellata (PROTZ). Sophienfließ bei Buckow (Mündl. Mitteil. v. A. PROTZ).

Sperchon squamosus KRAMER. Nonnenfließ bei Spechthausen [Eberswalde] (VIETS: 1913).

Sperchon papillosus S. THOR. Sophienfließ bei Buckow (VIETS: 1913).

Pseudosperchon verrucosus (PROTZ). Nonnenfließ bei Eberswalde (VIETS: 1913), Rüdnitzfließ bei Biesenthal (Mündl. Mitt. v. A. PROTZ).

Angeführte Literatur.

AHLWARTH, K. Eine neue Form von *Haliplus lineatocollis* MARSH. und weitere Beiträge zur Kenntnis der Wasserkäferfauna der Mark Brandenburg. Deutsche Entom. Zschr. J. 1913.

ALM, G. Ostracoden aus den nordschwedischen Hochgebirgen. 2. Mitt. In: Naturw. Unters. des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland. v. 4. Zoologie. 1914.

ARNDT, W. Untersuchungen an Bachtricladen. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkd. v. 13. 1921.

BAERENSPRUNG, G. v. Hemiptera Heteroptera Europaea systematica disposita. Berlin. 1860.

BORNHAUSER, K. Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels. Intern. Rev ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Biol. Suppl. 5. 1913

DACQUÉ, E. Grundlagen und Methoden der Palaeogeographie. 1915.

ECKSTEIN, K. Die Fischereiverhältnisse der Provinz Brandenburg zu Anfang des 20. Jahrhunderts. II. Teil. 1908.

EKMAN, S. Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb. Syst. v. 21. 1904.

EKMAN, S. Vorschläge und Erörterungen zur Reliktenfrage in der Hydrobiologie. Arkiv för Zoologi. Stockholm. v. 9. Nr. 17. 1915.

ERICHSON, W. E. Die Käfer der Mark Brandenburg. v. I. 1. Abt. 1837.

FORBES, E. On the Connexion between the Distribution of the existing Fauna and Flora of the British Isles, and the Geological Changes which have affected their area especially during the epoch of the Northern Drift. Mem. Geol. Surv. Great Britain. v. I. London 1846.

HAECKEL, K. Niphargus aquilex im Odergebiet. Zool. Anz. v. 37. 1911.

HARTWIG, W. Die lebenden Krebstiere der Provinz Brandenburg. 2. Nachtrag zu dem „Verzeichnis“ von 1893. Brandenburgia. v. 5. 1896/97.

Ders. Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg. Forschber. Biol. Stat. Plön. Tl. 6. 1898 a.

Ders. Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg. II. Beitrag. Forschber. Biol. Stat. Plön. Tl 6. 1898 b.

Ders. Die freilebenden Copepoden der Provinz Brandenburg. 4. Beitrag. Forschber. Biol. Stat. Plön. Tl. 8. 1900.

Herr, O. Die Phyllopodenfauna der preußischen Oberlausitz und der benachbarten Gebiete. Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz. v. 28. 1917.

Hofsten, N. v. *Planaria alpina* im Nordschwedischen Hochgebirge. Arkiv. f. Zool. Stockholm. v. 4. 1907.

Ders. Zur Kenntnis der Tiefenfauna des Brienzer und Thuner Sees. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkd. v. 7. 1912.

Ders. Zur älteren Geschichte des Diskontinuitätsproblems in der Biogeographie. Zool. Annal. v. 7. 1916.

Keilhack, L. Zur Cladocerenfauna der Mark Brandenburg. Mitt. Zool. Mus. Berlin. v. 3. 1905.

Ders. Phyllopoda. In A. Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands. H. 10. 1909.

Koenike, F. Acarina, Milben. In A. Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands. H. 12. 1909.

Lauterborn, R. Faunistische Beobachtungen aus dem Gebiete des Oberrheins und des Bodensees. Mitt. Bad. Landesver. f. Naturkunde u. Naturschutz. Freiburg i. Br. N. T. v. I. H. 5. 1921.

Lovén, S. Anmärkningar öfver de Skandinaviska Hafs-Molluskernas geografiska. utbredning. Öfvers. af. K. Svenska Vetensk. Akad. Förh. J. 3. 1846.

Pappenheim, P. Pisces. Fische. In A. Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands. H. 1. 1909.

Pax, F. Die Tierwelt Schlesiens. Jena 1921.

Quedenfeldt, M. Fundorte seltenerer Käferarten in der Berliner Gegend. Entom. Nachrichten. Berlin. v. 12. 1886.

Reitter, E. Coleoptera. In: A. Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands. H. 3/4. 1909.

Schaum, H. u. Kiesenwetter, H. v. In: W. F. Erichson: Die Insekten Deutschlands. 1. Abt. Coleoptera. v. I. 1868.

Schirmer, C. Märkische Libellen. Berl. Entom. Zschr. v. 55. 1910.

Schirmer, C. u. Schumacher, F. Beiträge zur Kenntnis der Rhynchotenfauna Deutschlands. III. Beitrag zu einem Verzeichnis der Rhynchoten der Umgebung Berlins speziell der Buckower Gegend. Deutsch. Entom. Zschr. Jg. 1911.

Steinmann, P. Geographisches und Biologisches von Gebirgsbachplanarien. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkd. v. 2. 1907.

Thienemann, A. Planaria alpina auf Rügen und die Eiszeit. X. Jahresber. Geograph Ges. Greifswald, 1905/06.

Ders. Der Bergbach des Sauerlandes. Internat. Rev. Hydrobiol. Hydrogr. Biol. Suppl. 4. ser. 1912.

Ulrich, Bemerkung über *Dytiscus lapponicus* Gyll. Deutsche Entom. Ztschr. Jahrg. 1916, Sitzung v. 15. V. 1916.

Viets, K. Revision der Hydracarinen-Sammlung des Königsberger Zoolog. Museums. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkd v. 8. 1918.

Voigt, W. *Planaria gonocephala* als Eindringling in das Verbreitungsgebiet von *Planaria alpina* und *Polycelis cornuta*. Zool. Jahrb. Syst. v. 8. 1895.

Wesenberg-Lund, C. Grundzüge der Biologie und Geographie des Süßwasserplanktons, nebst Bemerkungen über Hauptprobleme zukünftiger limnologischer Forschungen. Intern. Rev. Hydrobiol. u. Hydrogr. Biol. Suppl. 1. 1910.

Zacharias, O. Über das Ergebnis einer Seenuntersuchung in der Umgebung von Frankfurt a. O. Monatl. Mitt. Naturw. Ver. Frankfurt. v. 6. 1888/89.

Zschokke, F. Die Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. 18. Jahresvers. 1908.

Ders. Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Monogr. n. Abh. z. Intern. Rev. Hydrobiol. u. Hydrogr. v. 4. 1911.

Ders. Leben in der Tiefe der subalpinen Seen, Überreste der eiszeitlichen Mischfauna weiter? Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkd. v. 8. 1913.

J. F. Starcke, Berlin SW. 48, Wilhelmstr. 135.